



## FACULTAD DE INFORMÁTICA

# TESINA DE LICENCIATURA

**Título:** ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

**Autores:** Santillán, Carlos Marcelo

**Director:** Cecilia Sanz - Gladys Gorga

**Codirector:**

**Asesor profesional:**

**Carrera:** Licenciatura en Sistemas

### Resumen

Las personas nos comunicamos, principalmente, mediante palabras, pero también usamos diferentes sistemas para transmitir mensajes que se basan en el lenguaje del cuerpo, la expresión facial, los silencios, la escritura, la música, etc. Existen personas que nunca llegan a conseguir un dominio suficiente del lenguaje como para basarse en esta capacidad para la comunicación. Las tecnologías de la información y la comunicación pueden ayudar y apoyar estos procesos de comunicación. La comunicación aumentativa y alternativa consta de un conjunto definido de códigos no vocales que sustituyen o complementan a las tradicionales prácticas de expresión, cuando por sí solas no son suficientes para entablar una comunicación efectiva con el entorno. Existen varios editores para crear tableros que contienen elementos visuales, auditivos o de control de entorno, e intérpretes que permiten usar estos tableros de comunicación, pero aún se ve la necesidad de integrar sus funcionalidades en espacios web vinculados a la socialización y producción de contenidos en general. Este trabajo propone la integración de estas funcionalidades ya existentes a espacios web donde el usuario puede leer y escribir mensajes, por lo que se considera fundamental dotar de posibilidades de escritura con tableros de comunicación aumentativa y alternativas a estos espacios.

### Palabras Claves

Comunicación Aumentativa y Alternativa, Sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa, Espacio de escritura en la web, Editores de Tablero, Tableros de Comunicación.

### Conclusiones

En este trabajo se ha investigado sobre la Comunicación Aumentativa y Alternativa, los editores de tablero y los sistemas de CAA. Se desarrolló un componente de software que ha sido evaluado respecto de su usabilidad por expertos y lo han considerado un aporte de interés para ayudar a la comunicación de personas con necesidades complejas de comunicación. Las opiniones recogidas han dado lugar a mejoras y aún queda camino por recorrer. Se espera que ComuniCA sea un puente más para la comunicación entre las personas.

### Trabajos Realizados

- ✓ Desarrollo de un componente (ComuniCA) que permite la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en aplicaciones web externas.
- ✓ Integración de ComuniCA con el editor de texto HTML CKEditor.
- ✓ Integración de ComuniCA con Facebook para permitir la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en el muro.
- ✓ Incorporación de pictogramas de ARASAAC y videos de LSA en ComuniCA.

### Trabajos Futuros

- ✓ Integrar ComuniCA a otras aplicaciones de comunicación.
- ✓ Incorporar a ComuniCA la posibilidad de importar tableros de comunicación a partir de una funcionalidad propia.
- ✓ Dotar a ComuniCA de la capacidad para personalizar su interfaz.
- ✓ Dejar disponible la herramienta para uso de personas que la requieran.

## **Agradecimientos**

A mi mujer por bancarme tantas horas de tantos fines de semana dedicados a esta tesis. A mi hijo por testear ComuniCA y, por si algún día lee esto, perdón por robarte unas cuantas horas de su padre. A Rocio por interrumpirme tocando el timbre a cada rato y permitir que mi mente se despeje por unos instantes.

A mis papas porque me bancaron diez años de carrera. Seguro no habría estudiado sin su apoyo. A mi hermana por hacer de “Mamá” durante los años de estudio que viví con ella, a mi hermano porque sé que hubiera hecho lo mismo.

A mis amigos porque ellos siempre estuvieron para retrasar mi estudio pero sin esos ratos tampoco hubiera seguido estudiando.

A mis jefes porque cada vez que necesite tiempo para esta tesis me lo dieron.

A mis directoras de tesis Cecilia Sanz y Gladys Gorga por ayudarme tanto y despejar todas mis dudas.

A Sandra y Adriana por evaluar la aplicación y por sus valiosos aportes. A los dos alumnos con deficiencia auditiva y la intérprete Vanesa por probar la aplicación y dar sus opiniones.

¡¡Gracias a todos!!

## **Tabla de contenido**

### **Capítulo 1 – Introducción. Objetivos y motivación.**

1. Introducción
2. Objetivos
  - 2.1. Objetivo General
  - 2.2. Objetivos Específicos
3. Motivación
4. Desarrollos propuestos
5. Estructura de la tesina

### **Capítulo 2 – Necesidades Complejas de Comunicación. CAA y SAAC**

1. Introducción
2. Concepto de comunicación
3. Presentación de los conceptos de NCC, CAA y SAAC
4. Clasificación y descripción de SAAC “no asistidos” y “asistidos”
5. Lenguajes de CAA: Bliss, Arasaac, SPC
6. Resumen del Capítulo

### **Capítulo 3 – Editores de Tablero para CAA**

1. Introducción
2. TICO

3. AraBoard
4. Proyecto Fressa- Plaphoons
5. COMUNICADOR C.P.A.
6. e-Mintza
7. Picto4Me
8. PictoSon
9. SoyVisual
10. Resumen del Capítulo

#### **Capítulo 4 – Diseño de ComuniCA.**

1. Introducción
2. ComuniCA y su diseño
3. Extensiones realizadas para usuarios de LSA
4. Tecnologías
5. Arquitectura
6. Conclusiones

#### **Capítulo 5 – Aspectos de Integración e Implementación de ComuniCA.**

1. Introducción
2. Integración con Facebook.
3. Integración con CKEditor.
4. Barrido de pantalla.
5. Miscelánea.
6. Conclusiones

## **Capítulo 6 – Evaluación de ComuniCA y Resultados.**

1. Introducción
2. Metodología para las sesiones con expertos y con los potenciales usuarios de ComuniCA
3. Resultados de la evaluación con el primer experto
  - 3.1. Escenario 1
  - 3.2. Escenario 2
  - 3.3. Conclusiones
4. Resultados de la evaluación con el segundo experto
  - 4.1. Escenario 1
  - 4.2. Escenario 2
  - 4.3. Evaluación con usuarios de LSA
  - 4.4. Conclusiones

## **Capítulo 7 – Conclusiones y Trabajos Futuros.**

1. Conclusiones
2. Trabajos Futuros

## **Bibliografía.**

## **Anexo I.**

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 1

---

## **Introducción. Objetivos y motivación**

## **Capítulo 1 – Introducción. Objetivos y motivación.**

### **1. Introducción**

En este capítulo se brindará una introducción sobre la temática abordada en la tesina. Se presentan los objetivos, la motivación, el desarrollo propuesto y la organización de este informe.

### **2. Objetivos**

#### **2.1. Objetivos Generales**

Investigar la integración de funcionalidades para la escritura en espacios web a partir de tableros de comunicación aumentativa.

#### **2.2. Objetivos Específicos**

Indagar sobre las diferentes herramientas de edición de tableros conocidas analizando los diferentes formatos utilizados.

Indagar sobre los conceptos teóricos vinculados a la comunicación alternativa y aumentativa (CAA)

Desarrollar un componente integrable (ComuniCA) que permita la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en aplicaciones externas, y específicamente en aplicaciones web.

Explorar la técnica de barrido para poder ayudar en la selección de opciones a usuarios con dificultades motoras en el uso de ComuniCA.

Analizar la vinculación de dicho componente con editores de texto HTML de código abierto, en particular se realizarán pruebas utilizando CKEditor.

Estudiar las diferentes posibilidades de integración de ComuniCA con Facebook para permitir la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en el “muro”.

Realizar algunas pruebas de usabilidad de ComuniCA.

### 3. Motivación

Las personas nos comunicamos, principalmente, mediante palabras, pero ésta no es la única forma que tenemos de hacerlo. Todos usamos diferentes sistemas para transmitir mensajes que, voluntaria o involuntariamente, se basan en el lenguaje del cuerpo, la expresión facial, los silencios, la escritura, la música, etc. Un mismo mensaje hablado puede significar algo completamente distinto variando la entonación de voz. Podemos expresar una idea de palabra a la vez que la negamos con el gesto o la entonación y, en tal caso, es mucho más apropiada la interpretación que se desprende de los elementos paralingüísticos que de los propiamente lingüísticos. La evolución de la comunicación en el niño se inicia con el gesto, las vocalizaciones, la entonación y, cuando incorpora el habla, ésta acaba por dominar todas las posibilidades anteriores, constituyéndose la principal forma de comunicación. Pero existe un colectivo de personas que nunca llegan a conseguir un dominio suficiente del lenguaje como para basarse en esta capacidad para la comunicación. Nos referimos a personas con trastornos del desarrollo como por ejemplo personas con retraso mental, con parálisis cerebral, con autismo, etc. Asimismo, existen personas a las que algún tipo de circunstancia les puede haber privado de esta capacidad de manera temporal o permanentemente. Es decir, personas que han sufrido un traumatismo cráneo-encefálico, un accidente vascular cerebral, etc. Son por tanto, personas de cualquier edad para los que debemos encontrar la mejor manera posible de expresar sus pensamientos, sentimientos, deseos y necesidades a partir de aquellas capacidades que les puedan ser más útiles. En estas condiciones aquellos aspectos que habitualmente utilizamos para subrayar el mensaje oral, ahora han de protagonizar el peso de la transmisión del mensaje, mientras que aquella parte residual de habla de la que dispongan sólo puede utilizarse para complementar el mensaje (Augé y Escoin, 2003).

En el blog de la Junta de Andalucía Española (2016) se enuncia que: “Uno de los principales valores de las nuevas tecnologías es su capacidad integradora. Facilitar el contacto, generar oportunidades de trabajo, dar a conocer nuevas vías y herramientas de conocimiento y ocio, unir sin limitaciones de tiempo, distancia o capacidad. Este mensaje es especialmente importante para aquellas personas con necesidades especiales y que, por ejemplo, por medio de las redes sociales, pueden conseguir una mayor integración con el mundo que les rodea. Gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pueden formar parte activa tanto para comunicarse como para acceder al mercado laboral”.

Cuando los sitios web están diseñados pensando en la accesibilidad, todos los usuarios pueden acceder en condiciones de igualdad a los contenidos. Por ejemplo, cuando un sitio tiene un código XHTML semánticamente correcto, se proporciona un texto equivalente alternativo a las imágenes y a los enlaces se les da un nombre significativo,



esto permite a los usuarios ciegos utilizar lectores de pantalla o líneas Braille para acceder a los contenidos. Cuando los vídeos disponen de subtítulos, los usuarios con dificultades auditivas podrán entenderlos plenamente. Si los contenidos están escritos en un lenguaje sencillo e ilustrados con diagramas y animaciones, los usuarios con dislexia o problemas de aprendizaje están en mejores condiciones de entenderlos (W3C, 2005). Si el tamaño del texto es lo suficientemente grande, los usuarios con problemas visuales puedan leerlo sin dificultad. De igual modo, el tamaño de los botones puede facilitar el trabajo a los usuarios que no pueden controlar el *mouse* con precisión. Si se evitan las acciones que dependan de un dispositivo concreto (pulsar una tecla, hacer clic con el ratón) el usuario podrá escoger el dispositivo que más le convenga (Moralejo, Ostermann y Sanz, 2010).

En Guisen, De Giusti y Sanz (2013) se presenta el concepto de comunicación aumentativa y alternativa (CAA) a partir de una revisión de los autores (Basil, Soro-Camats, Rosell, 2004; Abadín, Delgado-Santos, Vigara-Cerratos, 2009 y 2010). La CAA consta de un conjunto definido de códigos no vocales (lingüísticos y no lingüísticos) que sustituyen o complementan a las tradicionales prácticas de expresión (habla y escritura), cuando por sí solas no son suficientes para entablar una comunicación efectiva con el entorno.

Los Sistemas de CAA (SAAC), son instrumentos educativos y de aplicación de la CAA cuyo objetivo es la enseñanza, aprendizaje y uso de un conjunto estructurado de códigos no vocales, necesitado o no de soporte físico, que permiten representar conceptos y llevar a cabo actos de comunicación. Consecuentemente, se considera una ayuda tecnológica que habilita a los usuarios de CAA a la interacción y toma de decisiones personales en el contexto social que los rodea, y propicia las condiciones para su integración al sistema educativo e inclusión social (Roca-Dorda, Roca-González, Del Campo, 2004; Hurtado-Montesinos, Soto-Pérez, 2005).

Si bien existen varios editores con los cuales se pueden crear tableros que contienen elementos visuales, auditivos o de control de entorno, e intérpretes que permiten usar los tableros de comunicación previamente creados con el editor, aún se ve la necesidad de integrar sus funcionalidades en espacios web vinculados a la socialización y producción de contenidos en general. Esto constituye la principal motivación para el desarrollo de este trabajo que propone la integración de estas funcionalidades ya existentes a espacios web donde el usuario puede leer y escribir mensajes, por lo que se considera fundamental dotar de posibilidades de escritura con tableros de CAA en estos espacios.

#### **4. Desarrollos propuestos**

Se creará un componente web, al que se llamará ComuniCA, el cual permitirá abrir tableros de comunicación aumentativa, a partir de la selección de una categoría. El mismo contará con una funcionalidad de barrido de pantalla que podrá activarse dependiendo de las necesidades del usuario destinatario. Los tableros se importarán a partir de diferentes herramientas de edición de tableros ya existentes.

ComuniCA contará con un módulo que le permita interactuar con aplicaciones externas por medio de una interfaz de integración. Esto permitirá vincular el componente con cualquier aplicación externa mediante la programación de una interfaz.

Finalmente, se programará el código de interfaz que permita vincular el componente web con CKEditor (<http://ckeditor.com/>) mediante la inclusión de un botón adicional en el editor HTML. Se ha elegido este editor como un ejemplo de prueba de las posibilidades de integración de ComuniCA y al mismo tiempo, por ser un editor ampliamente utilizado en los desarrollos web. De la misma manera se integrará ComuniCA con Facebook (<https://developers.facebook.com>) y de esta manera permitirá la escritura/lectura de mensajes de comunicación aumentativa en su muro.

## 5. Estructura de la tesina

Este informe se organiza de la siguiente manera:

Capítulo 1: **Introducción. Objetivos y motivación** (el presente capítulo).

Capítulo 2: **Necesidades Complejas de Comunicación. CAA y SAAC**, donde se da el marco teórico para la temática que aborda esta tesina.

Capítulo 3: **Editores de Tablero para CAA**, donde se indaga sobre algunas de las herramientas ya existentes que luego podrán integrarse con ComuniCA.

Capítulo 4: **Diseño de ComuniCA**, donde se dan detalles tanto del diseño de la herramienta como de su arquitectura y tecnologías utilizadas.

Capítulo 5: **Aspectos de Integración e Implementación de ComuniCA**, donde se brinda información acerca de cuestiones de integración surgidas durante el desarrollo.

Capítulo 6: **Evaluación de ComuniCA y Resultados**, donde se describen aspectos relacionados a la evaluación de ComuniCA y a los resultados obtenidos.

Capítulo 7: **Conclusiones y Trabajos Futuros**, donde se presentan las conclusiones obtenidas, luego de finalizado el trabajo y futuras líneas de investigación y desarrollo que se desprenden de esta tesina.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

## CAPÍTULO 2

---

### **Necesidades Complejas de Comunicación. CAA y SAAC**

## **Capítulo 2 – Necesidades Complejas de Comunicación. CAA y SAAC**

### **1. Introducción**

La comunicación, como práctica social, es condición para la autonomía. Se considera con Necesidades Complejas de Comunicación (NCC) a las personas que no pueden solventar sus necesidades diarias de comunicación, de manera autónoma. La minusvalía de una persona con NCC puede disminuir, y consecuentemente mejorar su calidad de vida, combinando sus esfuerzos con el de profesionales expertos en el lenguaje, en el marco de una estrategia de intervención. Vastos estudios han demostrado que el uso de S AAC asistidos o no asistidos puede ser un recurso óptimo en el diseño e implementación de dichas estrategias (Guisen et al., 2013), (Musselwhite y St. Louis, 1988), (Beukelman y Mirenda, 2005), (Puig de la Bellacasa y Sánchez de Muniaín, 1990), (Basil, 1997).

### **2. Concepto de comunicación**

A continuación se darán definiciones acerca de los aspectos relativos a la comunicación. Los conceptos de lenguaje, signo lingüístico, lengua y habla, permitirán ahondar en los términos de lenguaje comprensivo, receptivo y expresivo, fundamentales para dar contexto a la problemática que afecta a una persona con NCC.

Se denomina comunicación al complejo proceso de transmisión de información que los individuos utilizan para influir en la conducta de otros (Orelove y Sobsey, 1993). En este proceso de transmisión de mensajes (sensaciones, necesidades, sentimientos, pensamientos, e ideas) los participantes se influyen mutuamente en el curso del intercambio comunicativo.

La unidad mínima del proceso de comunicación es el signo. Un signo implica un mecanismo de representación (y por lo tanto de abstracción) de un aspecto de la realidad, en el que se establecen distintos grados de complejidad según la asociación que existe entre esa parte de la realidad y la construcción de su concepto (significado) e imagen acústica (significante) (Guisen et al., 2013).

El lenguaje puede definirse como un conjunto de signos y de sonidos que ha utilizado el ser humano, desde su creación hasta nuestros días, para poder comunicarse con otros individuos de su misma especie a los que manifiesta así tanto lo que siente como lo que piensa acerca de una cuestión determinada.

El concepto de lenguaje puede ser entendido como un recurso que hace posible la comunicación. En el caso de los seres humanos, esta herramienta se encuentra extremadamente desarrollada y es mucho más avanzada que en otras especies animales, ya que se trata de un proceso de raíces fisiológicas y psíquicas.

El habla es la vehiculización de una lengua, es decir, el acto individual por medio del cual una persona hace uso de una lengua para poder comunicarse, elaborando un mensaje según las reglas y convenciones gramaticales que comparte con una comunidad lingüística determinada.

El habla es el medio oral de comunicación entre los seres humanos. En este sentido, supone la materialización individual de los pensamientos de una persona y, por ende, la manera específica en que cada individuo hace uso de su lengua para expresarse y mostrar quién es.

El objetivo fundamental de esta capacidad humana es la participación activa de las partes implicadas en el proceso de comunicación a través del intercambio de ideas, pensamientos, necesidades y deseos; con el fin de posibilitar la mutua influencia.

Se denomina “lenguaje comprensivo” a la capacidad de interpretar los estímulos auditivos, extraer los significados ya sea al nivel de palabras o de oraciones de lo que hemos oído de modo que se comprenda el mensaje. Se denomina “lenguaje receptivo” a la capacidad para recibir estímulos externos y para escuchar o aceptar con facilidad e interés lo que alguien dice o propone y “lenguaje expresivo” a la capacidad de recordar las palabras pertinentes, ordenarlas en oraciones, dando la lógica de nuestro idioma y así exponer claramente una idea.

La adquisición del lenguaje implica el desarrollo de habilidades lingüísticas en estos 3 aspectos (comprensivo, expresivo y receptivo). Las personas con NCC presentan limitaciones en alguno o varios de ellos.

A fin de esclarecer la articulación de estos tres aspectos del lenguaje, se exponen 4 etapas naturales del desarrollo del lenguaje. Cada una de ellas, supone la incorporación de competencias comunicacionales (Guisen et al., 2013), (Dawden, 1999):

- a. Se denomina “protocomunicador” a la persona que, frente a un estímulo fisiológico, como por ejemplo el hambre, emite una respuesta concreta como llorar. Este, no es un acto comunicativo, se trata de un acto sin intención comunicacional, no voluntario y no simbólico. En esta etapa no se produce simbolización subjetiva (lenguaje comprensivo).
- b. El “comunicador emergente” interpreta lo que sucede a su alrededor, comprende mensajes simples (lenguaje receptivo) e identifica situaciones que

comienza a simbolizar (lenguaje comprensivo). Siguiendo con el ejemplo anterior: mientras la mamá prepara la mamadera, el niño comienza a llorar. Su acto contiene intención comunicacional y es voluntario. Con su llanto el niño se propone expresar “dame la mamadera”. Pero este acto comunicacional resulta incomprensible. El niño se ve en la necesidad de comenzar a simbolizar a través del lenguaje oral (expresivo).

- c. El “comunicador contextual dependiente” ha logrado significar a través de la ejecución del habla, pero necesita desarrollarla lo suficiente como para ser comprendido no sólo por sus allegados, sino también por el contexto social en el que se inserta. En este caso, el niño ve la mamadera y dice “mmm”, seguramente sus allegados comprendan este acto comunicativo, pero no los desconocidos que habitan el contexto social general. Su lenguaje expresivo es aún insuficiente.
- d. El “comunicador independiente” se comunica de manera autónoma y relativamente fluida con su entorno. Su acto de comunicación es voluntario, intencional y comprensible tanto para su contexto cercano, como para el general.

### **3. Presentación de los conceptos de NCC, CAA y SAAC**

Las habilidades de comunicación y el lenguaje son fundamentales para la participación humana en todos los aspectos de la vida diaria, la escuela y la comunidad (Light & McNaughton, 2012), puesto que permiten expresar necesidades, deseos, compartir información, etc. Las personas que no disponen de estas habilidades, debido por ejemplo a una Discapacidad Intelectual Severa (DIS), presentan lo que se denomina Necesidades Complejas de Comunicación (NCC) (del inglés *Complex Communication Needs*).

Existen muchas habilidades que son enseñadas típicamente en programas de intervención comunicativa. Pero las personas con NCC, deben dominar ciertas habilidades comunicativas si tienen que aprender a ser independientes en la casa, en la comunidad, en la escuela y/o en entornos vocacionales. Un grupo de habilidades críticas tiene que ver con la comunicación expresiva, habilidades con que las personas deben poder hacer llegar mensajes importantes a otros. Habilidades específicas incluyen: pedir ayuda, pedir descanso, aceptar o rechazar. Estas habilidades son cruciales para que una persona pueda comunicar de una forma calmada y efectiva lo que quiere y lo que necesita.

Para muchas personas con Necesidades Complejas de Comunicación, el uso del habla resulta imposible y muy complicado, y aunque el eje central de muchas de las terapias existentes es el desarrollo del habla, las investigaciones muestran que es necesario

ofrecerles herramientas que complementen o sean una alternativa a su habla, de manera que todas las áreas del desarrollo que dependen del lenguaje no se vean afectadas: social, emocional, aprendizaje, juego, etc.

A esta área de la práctica clínica se le conoce como comunicación aumentativa y alternativa (CAA), la cual se usa como parte complementaria de una terapia integral de lenguaje, la cual sigue como filosofía la comunicación multimodal, en la que dependiendo de cada persona se promueve el uso de habla, señas, lenguaje corporal y herramientas no tecnológicas, de baja y alta tecnología en apoyo a la comunicación.

Aunque actualmente se tiende a utilizar el término de comunicación aumentativa (CA) en sentido amplio, incluyendo también la comunicación alternativa, es importante mantener ambas consideraciones, ya que aportan algunos elementos cualitativamente diferentes.

Se entiende por comunicación alternativa cualquier sistema de comunicación o sistema de signos y símbolos desprovisto del componente fonético del lenguaje, es decir, cualquier forma de comunicación diferente del habla. Los signos manuales, gráficos o la propia escritura son sistemas de comunicación alternativa.

Por otra parte, la comunicación aumentativa es aquella que sirve de refuerzo o ayuda con el propósito de facilitar y promover los recursos del habla. La gran mayoría de los sistemas alternativos de comunicación también se consideran aumentativos, ya que éstos sirven de refuerzo y facilitan habilidades intelectuales relacionadas con la adquisición del lenguaje.

Un programa de CAA no comienza ni termina con la prescripción de un dispositivo de comunicación. En su lugar se trata de un programa continuo de toma de decisiones que considera a los individuos, sus métodos de comunicación, y la eficacia de la comunicación con una variedad de interlocutores, así como las variables ambientales que favorecen o impiden la comunicación. Los métodos sin ayuda y con ayuda de comunicación específicos que se asocian con esta área de práctica constituyen una pequeña parte del dominio CAA, que se compone de cuatro componentes principales: símbolos, recursos, apoyos, estrategias y técnicas.

Los SAAC son instrumentos de intervención destinados a personas con NCC. El objetivo de su diseño y uso es la enseñanza, mediante procedimientos específicos de instrucción, de un conjunto estructurado de códigos no vocales, necesarios o no de soportes físicos, los cuales permiten funciones de representación y sirven para llevar a cabo actos de comunicación (funcionales, espontáneos y generalizables) bien por sí solos, en conjunción con códigos vocales, como apoyo parcial a los mismos, o en conjunto con otros códigos no vocales (Guisen et al., 2013), (Sotillo, 1993).

#### **4. Clasificación y descripción de SAAC “no asistidos” y “asistidos”**

Los SAAC se clasifican en no asistidos y asistidos, según la necesidad de contar o no con un objeto físico que de soporte a los signos que componen el sistema.

En este apartado se presentan los diferentes tipos de SAAC. A fin de esquematizar la información y se listan a continuación los subconjuntos, y principales características de cada tipo de SAAC, haciendo foco en los compuestos por signos gráficos.

Los sistemas sin ayuda o no asistidos, son aquellos que no requieren de ningún aparato, instrumento, material ni ningún otro tipo de ayuda técnica para que pueda tener lugar la comunicación. Los códigos empleados en los sistemas sin ayuda no necesitan de ningún elemento físico externo al emisor para realizarlo. Los movimientos de la cara, cabeza y otras partes del cuerpo son los únicos mecanismos físicos para la selección y transmisión de los mensajes. Dentro de este grupo el sistema más conocido es el lenguaje de signos.

Los sistemas asistidos, se denominan así porque requieren de algún tipo de asistencia externa, instrumento o ayuda técnica para que pueda existir la comunicación. Los códigos utilizados requieren apoyo físico, material independiente del emisor ya sea un papel, una máquina de escribir o cualquier otro tipo de soporte.

Dentro de los sistemas de comunicación basados en signos gráficos, podemos citar los siguientes tipos (Guisen et al., 2013):

- a. Sistemas basados en Imágenes fotográficas o ilustraciones: Fotografías o dibujos de objetos, verbos, personas, lugares, etc. Ofrece un modo de representar el lenguaje, adecuado para personas con problemas cognitivos que tienen dificultades para entender dibujos de mayor abstracción.
- b. Sistemas basados en signos pictográficos: son utilizados tradicionalmente en las intervenciones en las que se emplea la CAA. La mayor parte de los signos que los componen son “transparentes”, es decir, de fácil aprendizaje y memorización. Se respeta un criterio gramatical y se asocia un color a cada elemento: personas en amarillo, verbos o acciones en verde, descriptivos (adjetivos y adverbios) en azul, miscelánea (artículos, conjunciones, conceptos de tiempos, preposiciones, colores, números) en blanco, nombres en naranja, social (palabras que se utilizan en interacciones, para saludar, palabras de disculpa, expresiones de gusto y disgusto) en rosa.
- c. Sistemas basados en signos logográficos: son sistemas que se componen de un número reducido de signos básicos, pictográficos o ideográficos, a partir de los cuales se crean signos compuestos, cuyo significado proviene de la



combinación de los elementos que lo forman. Se utilizan también letras y números para la creación de nuevos significados. Normalmente, estos sistemas permiten un nivel de estructuración sintáctica más cercano al lenguaje hablado o escrito que los sistemas pictográficos. Entre los sistemas logográficos, el más utilizado es el Bliss (McNaughton, 1976). Éste, se compone de unos 100 signos básicos lineales y esquemáticos de tipo pictográfico, ideográfico y arbitrario, que se combinan para la creación de nuevos significados. El sistema y el material para la enseñanza y uso se encuentran publicados en español por el Ministerio de Educación de España (Hehner, 1985).

- d. Sistemas basados en signos lingüísticos u ortográficos: consisten en códigos que representan letras o sonidos del lenguaje, a través de alfabetos, tableros fonéticos y palabras. Los sistemas ortográficos permiten la expresión de cualquier mensaje sin restricción de vocabulario, siendo por tanto, el sistema más completo. Su desventaja es la lentitud en la transmisión; para la construcción de una palabra “letra a letra” se hace necesario realizar gran cantidad de selecciones. Las ayudas tecnológicas para la comunicación tratan de compensar esta dificultad mediante sistemas de aceleración de la escritura y salida de los mensajes por voz o en texto impreso. Ejemplos de estos sistemas de signos, son el Braille y el Morse. El Braille es un sistema de signos táctil, destinado a personas ciegas.

## **5. Lenguajes de CAA: Bliss, Arasaac, SPC**

A continuación se describen las principales características de algunos de los lenguajes de CAA más utilizados.

### **Sistema Bliss**

Los símbolos Bliss son símbolos gráfico visuales que representan significados. Utilizan formas básicas para la transmisión de significados. Los símbolos se combinan de diversas maneras formando así nuevos significados, con lo que se crea un sistema complejo capaz de expresar conceptos diferentes.

En comparación con las letras y sonidos, cuya integración es necesaria para la lectura, cada símbolo Bliss tiene un significado lógico, ya aparezca solo o en combinación con otros símbolos, lo que hace más fácil su comprensión y aprendizaje.

Se pueden utilizar de una forma generativa manteniendo su base racional y unas reglas gráficas. Por ejemplo, cuando se añaden los símbolos de que indican arriba o abajo (flechas con un sentido como se muestra en la Fig. 2.1) al símbolo que representa el

concepto de sentimiento (ver Fig. 2.1 que corresponde a la imagen de un corazón), se pueden crear tres nuevos significados que expresan emociones.



Fig. 21. Ejemplo Bliss

Cada uno de los elementos que componen el símbolo tiene una referencia directa con el significado. Esto es una gran ventaja que facilita su aprendizaje.

Asimismo, a partir de símbolos simples, con significado propio se van conformando símbolos más complejos cuyo significado está en relación con dichos símbolos, como se puede apreciar en el ejemplo de la Fig. 2.1.

## SPC

Fue concebido y elaborado en base a símbolos pictográficos (dibujos sencillos e icónicos) que representan palabras y conceptos habituales. Es un sistema indicado para personas que tienen limitadas sus competencias comunicativas.

Los símbolos pictográficos se componen principalmente de dibujos simples (figura 2.2), esto es una gran ventaja puesto que al guardar una semejanza con lo que representan en la realidad es más fácil reconocerlos y asociarlos.



Fig. 2.2. Pictogramas SPC

La palabra que simboliza cada dibujo está impresa encima del mismo, aunque algunas palabras no están dibujadas dado su significado abstracto (p.ej. “por favor”), por lo tanto, están simplemente escritas.

Los símbolos han sido diseñados con el fin de representar las palabras y conceptos de uso más común, ser apropiados para que lo puedan usar todos los grupos de edad y ser reproducidos clara y fácilmente, abaratando costes y facilitando la tarea de preparación de material y paneles.

Cada dibujo o palabra del SPC se puede presentar en tamaños de 2.5, 5 y 8 cm. Este tamaño dependerá de las necesidades de cada usuario (capacidad motriz, visual, etc.). Normalmente se comenzará por un tamaño grande para que los detalles diferenciadores de los símbolos sean captados con mayor facilidad, para pasar posteriormente a símbolos más pequeños y manejables.

El vocabulario del SPC se divide en seis categorías diferentes dependiendo de la función de cada palabra:

1. Personas: incluyendo pronombres personales.
2. Verbos.
3. Descriptivos: principalmente adjetivos y algunos adverbios.
4. Nombres: aquellos que no han sido incluidos en otras categorías.
5. Miscelánea: principalmente artículos, conjunciones, preposiciones, conceptos de tiempo, colores, el alfabeto, números y otras palabras abstractas.
6. Social: palabras de uso habitual en interacciones sociales (palabras corteses, disculpas, expresiones de gusto y disgusto, etc.).

El SPC no tiene una sintaxis propia, al carecer de nexos, adverbios y partículas, hace que la construcción de frases sea muy simple. En el caso de que sea necesario, para enriquecer un mensaje se pueden utilizar símbolos y palabras de otros sistemas.

Con respecto a la conjugación de los verbos se ha incorporado en algunos casos el modo añadiendo un símbolo a la inicial de la palabra que indica la acción. En otras ocasiones el diseño del símbolo ya implica un tiempo determinado verbal.

En cuanto a los colores a la hora de reproducir los símbolos es recomendable que cada categoría de palabras sea copiada en un papel de color diferente. Se puede utilizar cualquier sistema de color siempre que este sea consistente, sin embargo se recomienda usar el mismo código de color promovido por el Sistema BLISS. Las ventajas de usar un mismo sistema de color son:

- ✓ Ayuda a recordar al niño dónde están los símbolos y de esta manera se agiliza su búsqueda.
- ✓ Hace el tablero de comunicación más atractivo y animado para los usuarios.
- ✓ Favorece el desarrollo de la organización sintáctica de enunciados sencillos.
- ✓ Existe una mayor flexibilidad para poder combinar diferentes tipos de símbolos.

Los colores utilizados son:

1. Personas: Amarillo.
2. Verbos: Verde.
3. Descriptivos: Azul.
4. Nombres: Naranja.
5. Miscelánea: Blanco.
6. Social: Rosa, morado.

## **ARASAAC**

Ante las barreras para la comunicación que presentan personas con diferentes tipos de discapacidad, los sistemas pictográficos de comunicación se convierten, por su facilidad para la implementación, universalidad e inmediatez en una alternativa que permite a estas personas interactuar y modificar su entorno más inmediato.

Junto con los sistemas pictográficos, en estos últimos años, en Aragón, se han ido desarrollando, en colaboración con la Universidad de Zaragoza y centros de Educación Especial de la comunidad, diferentes ayudas técnicas para la comunicación que requerían en muchos casos de pictogramas de libre distribución que complementarían su funcionalidad y permitirían su uso libre.

Actualmente, ARASAAC se ha convertido en un sistema pictográfico reconocido internacionalmente que sigue creciendo y evolucionando. La libertad que ofrece la licencia Creative Commons, ha permitido a ARASAAC estar presente en diferentes ámbitos como el educativo, hospitalario, atención de ancianos, adaptación de documentos, accesibilidad de los medios de comunicación, turismo accesible o señalética

Además, el portal, traducido a varios idiomas, ofrece un amplio abanico de materiales elaborados por profesionales y una serie de herramientas *online* que facilitan a cualquier profesional la elaboración de los mismos.

En la figura 2.3 se muestra un ejemplo de pictogramas ARASAAC.



TARJETAS DE EMOCIONES O SENTIMIENTOS

Fig. 2.3. Pictogramas ARASSAC – Emociones.

## 6. Resumen del capítulo

Este capítulo tiene como finalidad dar un contexto de la problemática y los conceptos subyacentes al trabajo que aquí se propone. Es por ello que se introducen definiciones fundamentales, tales como la comunicación, signo, comunicación aumentativa y alternativa, sistemas de CAA, entre otros.

La lectura de este capítulo permite ofrecer al lector una base conceptual para la comprensión de los capítulos posteriores.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 3

---

## **Editores de Tablero para CAA**

## Capítulo 3 – Editores de Tablero para CAA

### 1. Introducción

En este capítulo se presentan una serie de herramientas orientadas a la edición de tableros de CAA o sistemas de CAA que fueron seleccionadas como parte de estudio. Los tableros que muchas de estas herramientas generan pueden ser incorporados en la herramienta ComuniCA propuesta en esta tesina, es por ello que se describen a continuación.

### 2. TICO (Tableros Interactivos de Comunicación)

TICO es una aplicación orientada a la creación y utilización de tableros de comunicación de forma interactiva. El programa se compone de dos sub-aplicaciones independientes y diferenciadas pero complementarias entre sí: editor (Fig. 3.1) e intérprete (Fig. 3.2).

Con el editor se pueden crear tableros que contienen elementos visuales, auditivos o de control de entorno. El intérprete permite usar los tableros de comunicación, previamente creados con el editor. Provee la función de barrido automático, lo que facilita el acceso a las personas que tienen trastornos graves en la motricidad. Además, los elementos del tablero se pueden agrupar para construir frases completas, función que se orienta a agilizar la escritura del usuario.

Esta aplicación se destaca por integrar aspectos hipermedia en la creación de tableros, y la posibilidad de personalizar completamente la disposición de los símbolos en ellos. Además, incluye funciones propias a las rampas digitales a fin de facilitar el acceso y uso de los usuarios al sistema.

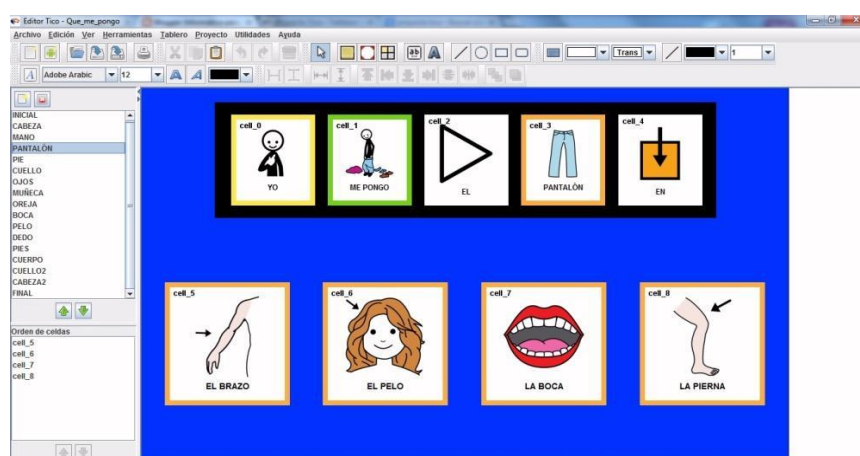


Figura 3.1. Captura de pantalla TICO modo Editor.

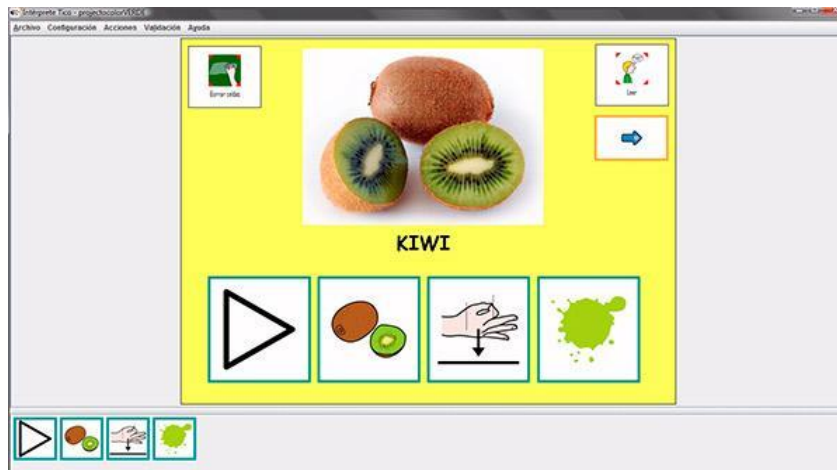


Figura 3.2. Captura de pantalla TICO modo Intérprete.

### 3. AraBoard

AraBoard es un conjunto de herramientas diseñadas para la comunicación alternativa y aumentativa, cuya finalidad es facilitar la comunicación funcional, mediante el uso de imágenes y pictogramas, a personas que presentan algún tipo de dificultad en este ámbito. Dada la versatilidad de estas herramientas, AraBoard también puede ser utilizado para crear tableros con rutinas sencillas y tableros para anticipar la realización de cualquier tarea.

AraBoard nos permite crear, editar y usar tableros de comunicación para distintos dispositivos (ordenador, *smartphone* o *tablet*), así como para distintos sistemas operativos. Se compone de dos herramientas complementarias:

1. AraBoard Constructor (Fig. 3.3): esta herramienta se utiliza para la creación y edición de los tableros de comunicación. mediante la colección de pictogramas Arasaac y cualquier otra imagen y audio almacenados en el dispositivo.
2. AraBoard Player (Fig. 3.4): esta herramienta se utiliza para ejecutar los tableros de comunicación previamente creados en AraBoard Constructor.

AraBoard se caracteriza por su sencillez de uso en todos los aspectos, ya que posee una interfaz gráfica diseñada para que cualquier persona pueda crear y editar tableros de forma intuitiva.

Con AraBoard se pueden crear tableros desde una hasta treinta y dos casillas, utilizando para ello las distintas combinaciones posibles: 1 fila x 2 columnas, 2 filas x 2 columnas, 3 filas x 4 columnas,..., 4 filas x 8 columnas. Esta característica convierte también a la herramienta en una posible alternativa para personas con discapacidad motriz y necesidades comunicativas muy básicas.





Fig. 3.3. Captura de pantalla de AraBoard constructor.

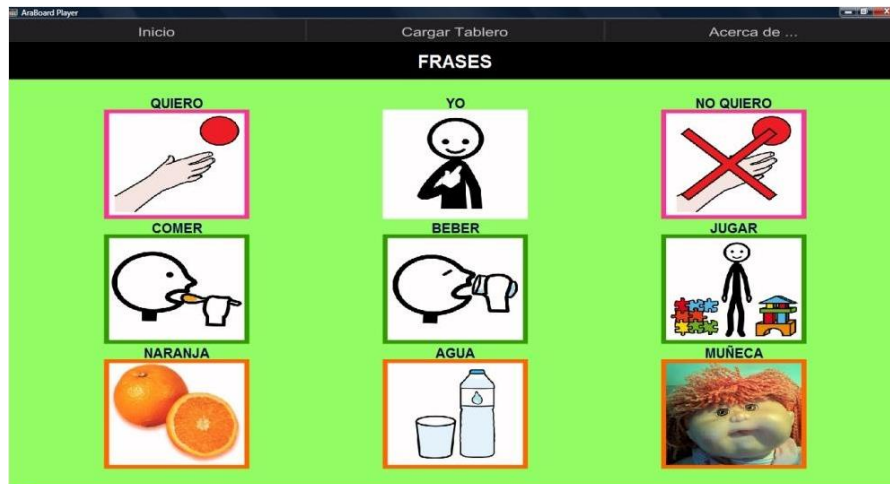


Fig. 3.4. Captura de pantalla de AraBoard player.

#### 4. Proyecto Fressa- Plaphoons

Plaphoons (Fig. 3.5) es una aplicación diseñada para personas con discapacidad motriz. El sistema puede ser utilizado a modo de comunicador electrónico y para la edición de tableros a ser impresos e incorporados en un comunicador de baja tecnología. Ha resultado muy útil para el aprendizaje de la lectoescritura; permite la escritura en cualquier procesador de texto, y como sistema de control a diversos programas.

Plaphoons incorpora la función de barrido automático y salida de voz. Provee 2 roles: usuario y edición, permite crear libros interactivos, exportar documentos a otro sistema como *Word* o *Power Point*, e Incluye la función de predicción de palabras.



Figura 3.5. Captura de pantalla de Plaphoons

## 5. Comunicador C.P.A.

El objetivo general del proyecto C.P.A (Comunicador Personal Adaptable) consistió en sus inicios, en el desarrollo de un sistema de comunicación alternativo/aumentativo, basado en la utilización de pictogramas e imágenes y sonidos asociados, a través de un software informático y la utilización de PDAs (*Personal Digital Assistant* o Ayudante personal digital) como hardware y soporte del sistema. En la actualidad, se ha desarrollado una versión para dispositivos IOS de *Apple (iphone e ipod)*, compatible también con el *ipad*, estando en pleno desarrollo las versiones para sistemas Android y *Windows phone*.

Por lo tanto, en la actualidad se encuentran disponibles dos versiones:

1. Versión para PC y dispositivos Windows Mobile: el programa consta de dos partes. Por una parte un desarrollo que se ejecuta en un PC con sistema operativo Windows al que se le denomina Sistema Padre, desde donde el usuario, familia o terapeuta configura el vocabulario y modo de funcionamiento de la *Pocket PC*. Por otra parte está la aplicación para *Pocket PC* que hace las veces de comunicador.
2. Versión para dispositivos IOS: versión del comunicador para estos dispositivos, totalmente configurable desde el mismo dispositivo, desde el que se gestiona la configuración de vocabulario y los modos de funcionamiento.
3. Versión para dispositivos con sistema Android (Fig. 3.6): Android es el sistema operativo de Google para dispositivos móviles, completamente gratuito, La versión del Comunicador CPA para esta plataforma estará disponible a partir de la versión 2.3.4 que es la última versión estable de este sistema operativo.



Fig. 3.6. Comunicador CPA para Android.

## 6. e-Mintza

e-Mintza (Fig. 3.7) es un sistema personalizable y dinámico de comunicación aumentativa y alternativa dirigido a personas con autismo o con barreras de comunicación oral o escrita. Nacido de la colaboración entre la Fundación Orange y la Fundación Policlínica *Gipuzkoa Fundazioa*, permite que el usuario pueda comunicarse con otras personas mediante el uso de tecnología táctil y multimedia, adaptándose fácilmente a las necesidades de sus usuarios. Asimismo promueve su autonomía a través de una agenda personalizada.

e-Mintza (que en Euskera quiere decir habla electrónica) es un programa de descarga gratuita que presenta un tablero de comunicación con pictogramas o imágenes y sonidos asociados que permiten una comunicación directa y sencilla. El tablero es fácilmente personalizable en cuanto a la lengua utilizada, textos, imágenes, vídeos o sonidos, en función de las necesidades del usuario, quien podrá interactuar preferentemente a través de una pantalla táctil en un dispositivo tipo *tablet*, pero también a través del ratón en el caso de una pantalla de ordenador no táctil.

Pensado en un inicio para facilitar la comunicación de las personas con autismo con las cuales se ha testado la aplicación, el programa puede ser usado por otras muchas personas, dada su alta capacidad de personalización. Así, por ejemplo, puede ser útil para niños con sordera que aún no han adquirido un lenguaje, personas con discapacidad intelectual grave, pacientes con daño cerebral adquirido por traumatismos o accidentes, personas mayores con enfermedades neurodegenerativas,

personas que no pueden expresarse por requerir intubación o ventilación asistida durante su estancia hospitalaria, etc.



Fig. 3.7. Captura de una pantalla del sistema e-Mintza. Herramienta de autor

## 7. Picto4Me

El editor Picto4me (Fig. 3.8) permite crear, editar y compartir tableros de comunicación directamente en Google Drive. Es una aplicación online que se destaca por su sencillez a la hora de diseñar los tableros de comunicación, así como por la integración con Google Drive. Utiliza los pictogramas de Arasaac, es gratuito y requiere ser utilizada con el navegador Google Chrome.

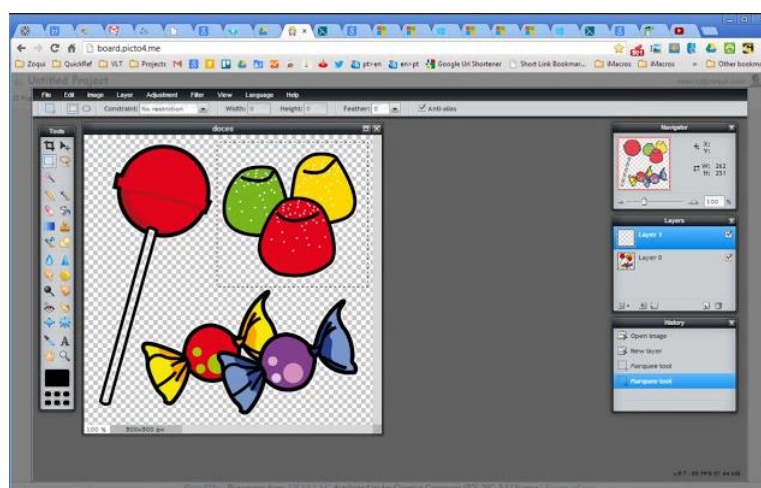


Fig. 3.8. Captura de pantalla del editor Picto4me.

## 8. PictoSon

A lo largo de los últimos tiempos, continúan apareciendo aplicaciones para la comunicación aumentativa y alternativa, de uso libre, que se amparan en la licencia CC de los pictogramas de ARASAAC, uno de los grandes aciertos del portal.

PictoSon (Fig. 3.9) funciona bajo el S.O. Android y se trata de una herramienta de comunicación multilingüe de acceso libre y de muy sencillo manejo. La aplicación contiene palabras de 11 categorías en 22 idiomas, que son locutadas por el sintetizador de voz de la tablet o el *smartphone*. Cada palabra se acompaña del pictograma y del texto elegido. Se trata de un pictodictionary sonoro multilingüe.

Contiene los siguientes idiomas: árabe, chino, español, inglés, alemán, holandés, francés, húngaro, portugués, japonés, coreano, italiano, griego, turco, criollo haitiano, ruso, polaco, sueco, noruego, hindi y danés.

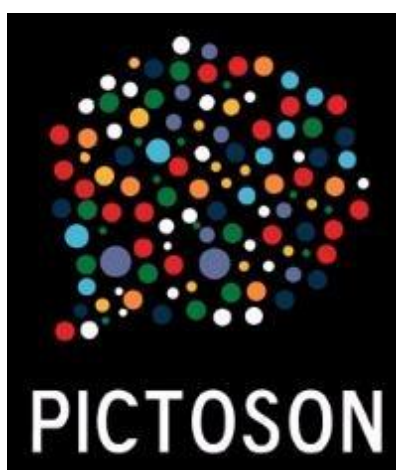


Fig. 3.9. Logo de PICTOSON.

## 9. SoyVisual

Soyvisual (Fig. 3.10) es un nuevo sistema de comunicación aumentativa que incluye fotografías, láminas y diversos materiales gráficos, además de una app con ejercicios prácticos. Soyvisual está dirigido principalmente a personas con dificultades en el ámbito de la comunicación y lenguaje por distintos factores (personas con trastornos del espectro del autismo), diversidad funcional, afasia, traumatismos, degeneración cognitiva, etc.), aunque pueden ser usados por cualquier persona que lo desee. Todos los recursos se ofrecen gratuitamente en la plataforma web: [www.soyvisual.org](http://www.soyvisual.org)

Desarrollado por el estudio de diseño Tropical, con la colaboración de expertos en comunicación aumentativa. Soyvisual trata de favorecer la estimulación del lenguaje y de las producciones orales utilizando para ello las representaciones gráficas.

Al mismo tiempo, integra un potente buscador que permite una sencilla búsqueda de los materiales necesarios con sólo escribir las primeras letras del concepto requerido y discriminando por secciones, si así se desea. Cuenta también con una app en la que, con las fotografías y las láminas de la web, se incluyen varios ejercicios para trabajar distintos niveles de lenguaje. Por ejemplo, para construir frases, trabajar vocabulario básico a través de campos semánticos, actividades de clasificación y categorización de vocabulario, actividades de asociación, etc. La app ya está disponible para dispositivos Android y en breve también lo estará para dispositivos iOS.



Fig. 3.10. Imágenes de SoyVisual. <http://www.fundacionorange.es/aplicaciones/soyvisual/>

## 10. Resumen del Capítulo

En este capítulo se ha presentado un análisis de diferentes herramientas orientadas a la edición y creación de tableros de CAA, y al mismo tiempo, algunas de ellas funcionan como sistemas de CAA.

Este análisis da cuenta de la relevancia que está tomando este tema en la actualidad, dado que se observa un crecimiento de herramientas disponibles para este grupo destinatarios. Esta tesina busca también hacer un aporte para integrar estas facilidades a aplicaciones web ya existentes.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 4

---

## Diseño de ComuniCA



## Capítulo 4 – Diseño de ComuniCA.

### 1. Introducción

En el presente capítulo se detalla el diseño de ComuniCA y se pone el foco en las tecnologías utilizadas para su desarrollo y su arquitectura.

### 2. ComuniCA y su diseño

ComuniCA es una aplicación web que permite el trabajo con tableros de comunicación aumentativa y que se integra a diferentes entornos de escritura en la web. Es por ello que el diseño de su arquitectura ha sido planificado, de manera tal de lograr la flexibilidad para una fácil integración.

En esta tesina se ha trabajado en la integración con un editor de texto utilizado en numerosas aplicaciones web (CKEditor) y con el muro de Facebook.

Al mismo tiempo para mostrar la flexibilidad del diseño de ComuniCA, la herramienta permite la integración de videos con las señas del Lenguaje de Señas Argentino (LSA) o cualquier otro que la persona requiera utilizar. Es por ello que en la descripción debajo se verá como parte de la funcionalidad la posibilidad de componer mensajes también en LSA.

A continuación se realizará una descripción detallada del diseño de ComuniCA, a partir de la explicación de las diferentes funcionalidades que la integran:

*Ingreso a ComuniCA*: es la primera pantalla de la aplicación y permite el acceso a los pictogramas del tablero con el que trabaje el usuario y a los videos para usuarios del Lenguaje de Señas Argentino (LSA) (ver Fig. 4.1 en la que se muestra el Logo de ComuniCA y el acceso para la composición de mensajes con pictogramas o con LSA)





Fig. 4.1. Ingreso a ComuniCA

**Acceso a los pictogramas Araboard:** Al hacer clic en la imagen de la izquierda de la pantalla inicial (Fig. 4.2), se accede a los pictogramas Araboard. Si la persona trabajara con otro lenguaje de símbolos podría accederlo desde aquí.



Fig.4.2 – Tablero Araboard

**Categorías Araboard:** al ingresar al tablero, se despliega el menú de categorías en pantalla correspondiente al sistema de símbolos que se esté utilizando, en este caso Araboard (Fig.4.3).



Fig.4.3 – Categorías Arboard en ComuniCA.

Debajo de los pictogramas de la categoría se muestran los controles de la aplicación.

Pictogramas de una categoría: al seleccionar cualquiera de las categorías del tablero, se muestran los pictogramas correspondientes. En la imagen de la Fig.4.4, se muestran los pictogramas correspondientes a la categoría “Necesidades Básicas”, los controles para poder componer o editar un mensaje, y debajo el mensaje que está elaborando la persona.



Fig.4.4 – Pictogramas de la Categoría “Necesidades Básicas”, junto a los controles y la composición de un mensaje

Acceso a la escritura con pictograma en ComuniCA: El pasar el foco de un pictograma a otro se puede escuchar lo que representan. Al mismo tiempo, en la parte inferior de la pantalla se presenta una serie de controles que facilitan la utilización de esta herramienta, y que están presentes también cuando se trabaja con LSA. A continuación se describen dichos controles.

## 2. 1 Los Controles en ComuniCA

Activar Barrido: activa el barrido para la navegación automática por cada una de las opciones que ofrece cada una de las categorías que se presentan (Fig. 4.5).



Fig.4.5 Control - Activar Barrido

Oír Mensaje: en el caso de los pictogramas, este control permite reproducir el audio correspondiente al mensaje actual. Para el caso de LSA, genera un .gif con la selección de videos para mostrar en el *display* (Fig.4.6).

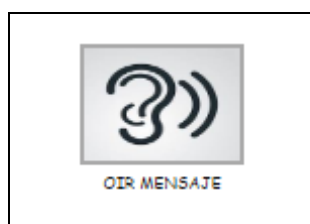


Fig.4.6 Control – Oír Mensaje

Enviar Mensaje: este control permite enviar el mensaje actual (pictogramas o videos) a la aplicación correspondiente (*CKEditor* o *facebook*) (Fig.4.7).



Fig.4.7 Control – Enviar Mensaje

**Categorías:** este control permite retornar al menú de las categorías de pictogramas o videos, según corresponda (Fig.4.8).



Fig.4.8 Control - Categorías

**Borrar:** se utiliza cuando se necesita eliminar el último pictograma o video seleccionado correspondiente al mensaje que se está componiendo (Fig.4.9).



Fig.4.9 Control - Borrar

**Borrar Mensaje:** este control se utiliza cuando se necesita eliminar completamente el mensaje en curso (Fig.4.10).



Fig.4.10 Control – Borrar Mensaje

Cerrar: este control permite cerrar la ventana de ComuniCA (Fig.4.11).



Fig.4.11 Control - Cerrar

Desactivar Barrido: esta opción permite desactivar la opción de barrido de pantalla (Fig.4.12).



Fig.4.12 – Control Desactivar Barrido

Hasta aquí se ha presentado el esquema básico necesario para la composición de un mensaje en ComuniCA.

Dado que ComuniCA puede ser integrado a Facebook o a un editor de texto como CKEditor, a continuación se muestran los pasos a seguir en cada caso, para componer y enviar un mensaje particular y publicarlos en dichos espacios de escritura en la web.

## **2.2 Integración de ComuniCA con diferentes espacios de escritura en la web**

En esta sección se presentan los casos de integración realizados en esta tesina que abren el camino para mostrar de qué manera ComuniCA podría integrarse con otras herramientas de escritura disponibles en la web. En este trabajo sólo se ha abordado como casos específicos la integración con el muro de Facebook y con el editor CKEditor, como ejemplos paradigmáticos de herramientas actuales de escritura y socialización.

Integración de ComuniCA con Facebook: para utilizar esta funcionalidad en Facebook es necesario realizar un Login como se muestra en la Fig.4.13. Al realizar esta acción, se ingresa a Facebook y se abre automáticamente la pantalla inicial de ComuniCA.

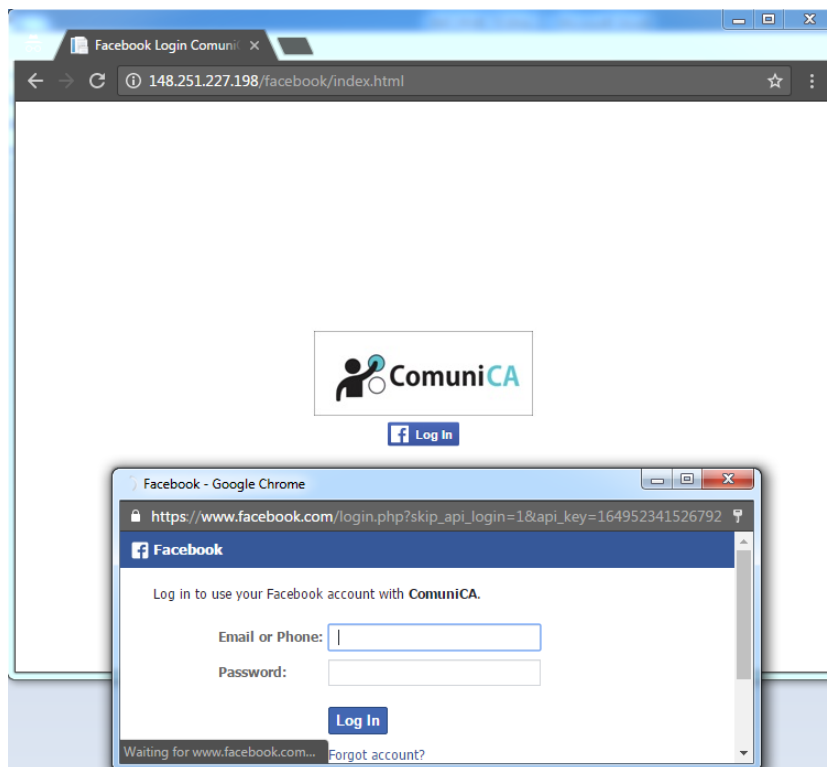


Fig. 4.13- Login en Facebook a través de ComuniCA

**Integración de ComuniCA con CKEditor:** para utilizar esta funcionalidad en CKEditor, es necesario agregar la opción ComuniCA en la configuración del editor de texto (Fig. 4.14) para que el usuario pueda luego seleccionarla y consecuentemente componer su mensaje utilizando las funcionalidades de ComuniCA.

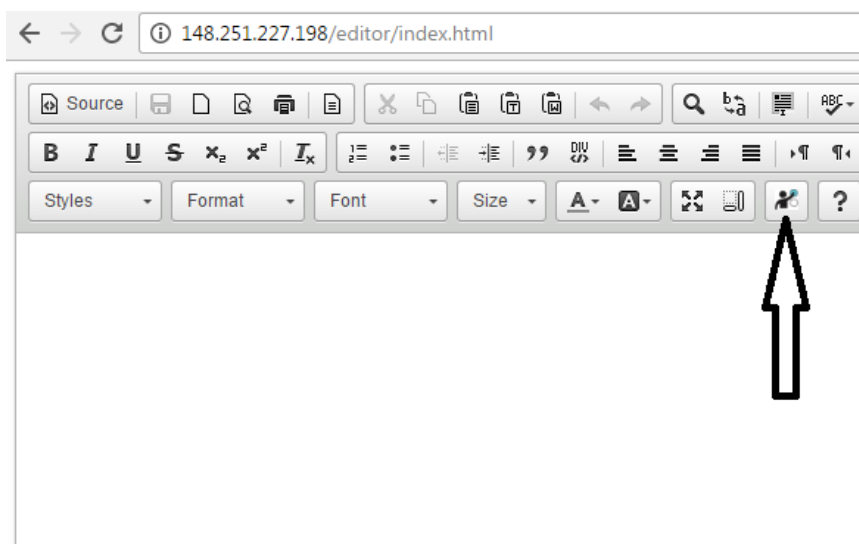


Fig. 4.14- Integración de ComuniCA con CKEditor, se ha agregado el ícono marcado aquí con una flecha como un plugin que permite el acceso a ComuniCA.

Una vez que se ingresa a ComuniCA, se podrá componer y enviar el mensaje, utilizando los controles que ofrece la herramienta y que ya fueron descriptos y esto se publica en el editor o el muro de Facebook.

### 2.3 Composición de un mensaje en ComuniCA

Composición y envío del mensaje a CKEditor: en la Fig. 4.15 (C) se muestra la composición y envío del mensaje “Quiero dormir” como ejemplo para que el lector pueda visualizar cómo se trabaja. Para ello, el autor del mensaje debe seleccionar del tablero las categorías correspondientes, en este caso, sólo es necesario acceder a la categoría Necesidades Básicas, tal como muestra la Fig. 4.15 (A) y luego los pictogramas correspondientes a “Quiero” y “Dormir”, ver Fig. 4.15 (B). Al seleccionar el control “Enviar Mensaje”, el mensaje compuesto se transfiere y publica en el editor, como se muestra en la Fig. 4.15 (C). En esta tesina se ha integrado la funcionalidad de ComuniCA al CKEditor que forma parte del Entorno virtual de Enseñanza y Aprendizaje IDEAS. De esta manera, se pueden escribir aportes en el foro, en la mensajería, entre otros, a partir del *plugin* de ComuniCA del CKEditor.

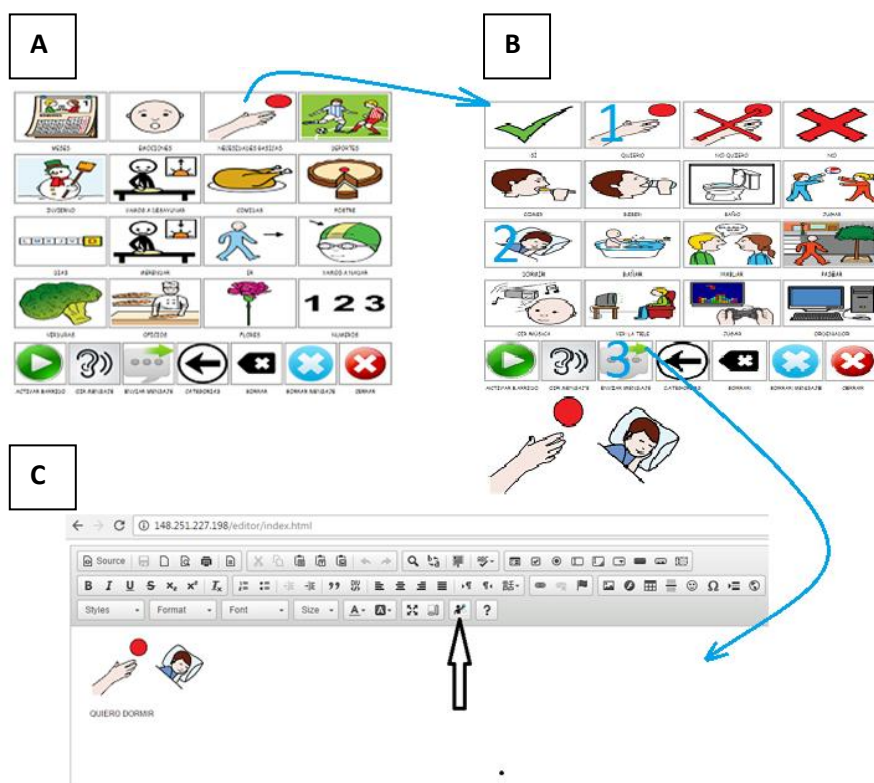


Fig.4.15. Composición y envío del mensaje “Quiero dormir” a CKEditor

Composición y envío del mensaje a Facebook: para la composición y el Envío del mensaje a Facebook se siguen los mismos pasos que los realizados en CKEditor. En la Fig. 4.16 se muestra la composición de un mensaje que luego es publicado en el muro del autor. Se puede ver en la Fig. 4.16 (C) cómo queda publicado el mensaje que compuso la persona en su muro de Facebook.

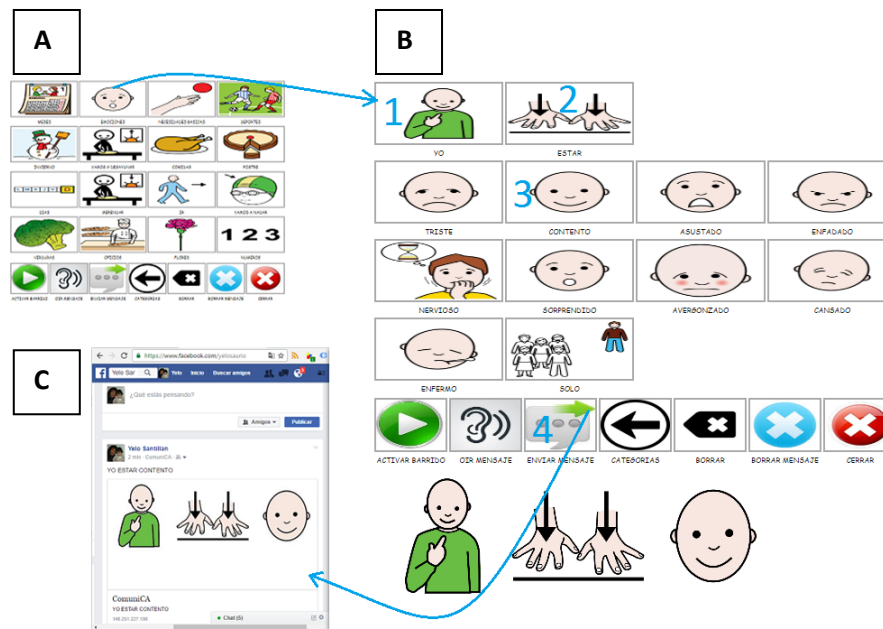


Fig.4.16. Composición y envío del mensaje "YO ESTAR CONTENTO" al muro de Facebook. Los números del 1 al 4, que aparecen en la figura, denotan la secuencia de selecciones realizadas.

### 3. Extensiones realizadas para usuarios de LSA

Si bien esta extensión no formó parte de la planificación inicial de esta tesina, se decidió abordar la integración de categorías de señas de LSA para mostrar las posibilidades de ComuniCA de integrar también videos y componer los mensajes a partir de estos. Es por ello que a continuación se explica cómo es posible componer mensajes en ComuniCA utilizando videos que representan las señas de LSA.

Acceso para usuarios de LSA: al hacer clic en la imagen como se muestra en la Fig. 4.17, correspondiente a la pantalla inicial de ComuniCA, se accede al tablero con las categorías de señas para usuarios LSA, representado con el ícono de las manos.





Fig. 4.17. Acceso para usuarios de LSA

Categorías LSA: al ingresar al tablero de LSA, se despliega el menú de categorías en pantalla tal como se muestra en la Fig. 4.18. En este caso se dispone sólo de dos categorías para ejemplificar.



Fig. 4.18. Categorías LSA

Tablero de videos: al seleccionar cualquiera de las categorías del menú, se muestran los videos correspondientes a las señas de dicha categoría. En la imagen de la Fig. 4.19 se muestran las señas correspondientes a la categoría “Cortesía”.



Fig.4.19 – Tablero Categoría “Cortesía”.

Composición y envío del mensaje a CKEditor: en la Fig. 4.20 se muestra la composición del mensaje “Hola”. Para ello, el autor del mensaje debe seleccionar del tablero de Categorías, la categoría Cortesía, esto puede verse en la Fig. 4.20 (A) y luego el video correspondiente a la seña “Hola” como se muestra en la Fig. 4.20 (B). Al seleccionar el control “Enviar Mensaje”, el mensaje compuesto se transfiere al editor (Fig. 4.20 (C) ).

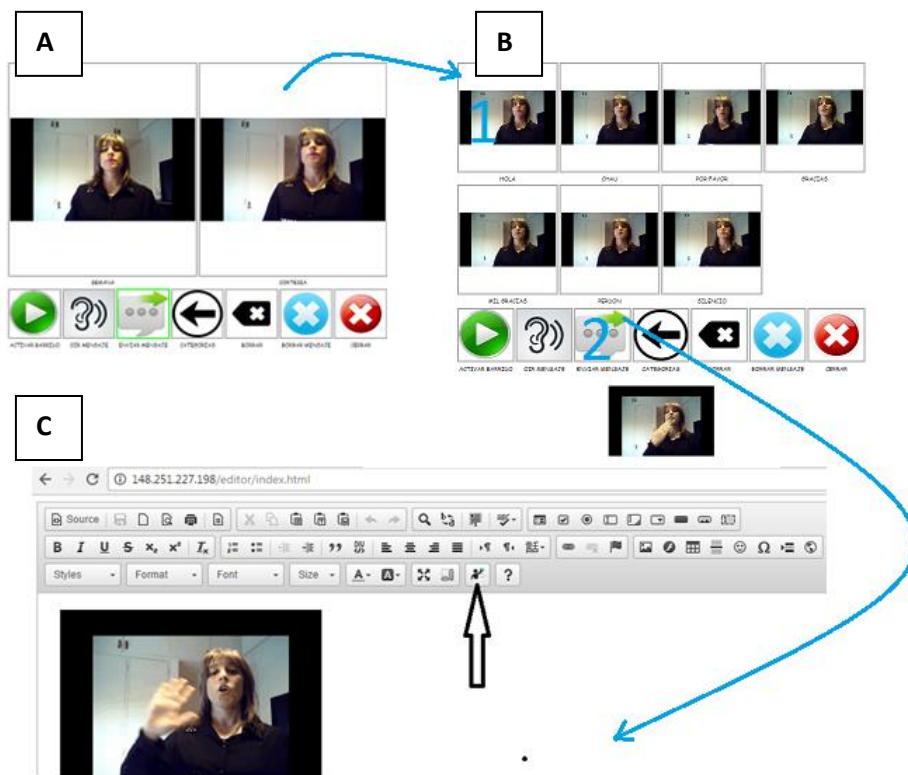


Fig.4.20. Composición y envío del mensaje “Hola” en LSA a CKEditor. En A puede verse cómo selecciona la categoría deseada, luego en B se elige las señas que compondrán el mensaje (en este caso se la señala con el número 1), y luego se elige la opción de Enviar mensaje (número 2 de la figura). En C, se muestra el mensaje que se compuso publicado en CKEditor.

Envió de mensaje a Facebook: análogamente para el caso de componer el mensaje para el muro de Facebook (Fig. 4.21), se debe seleccionar primero la categoría, luego las señas, si se desea seleccionar señas de diferentes categorías, se vuelve una y otra vez al menú de categorías, a través del control correspondiente. Finalmente, se selecciona el control de Enviar mensaje. Esto provoca que se publique en el muro de Facebook, el mensaje compuesto.

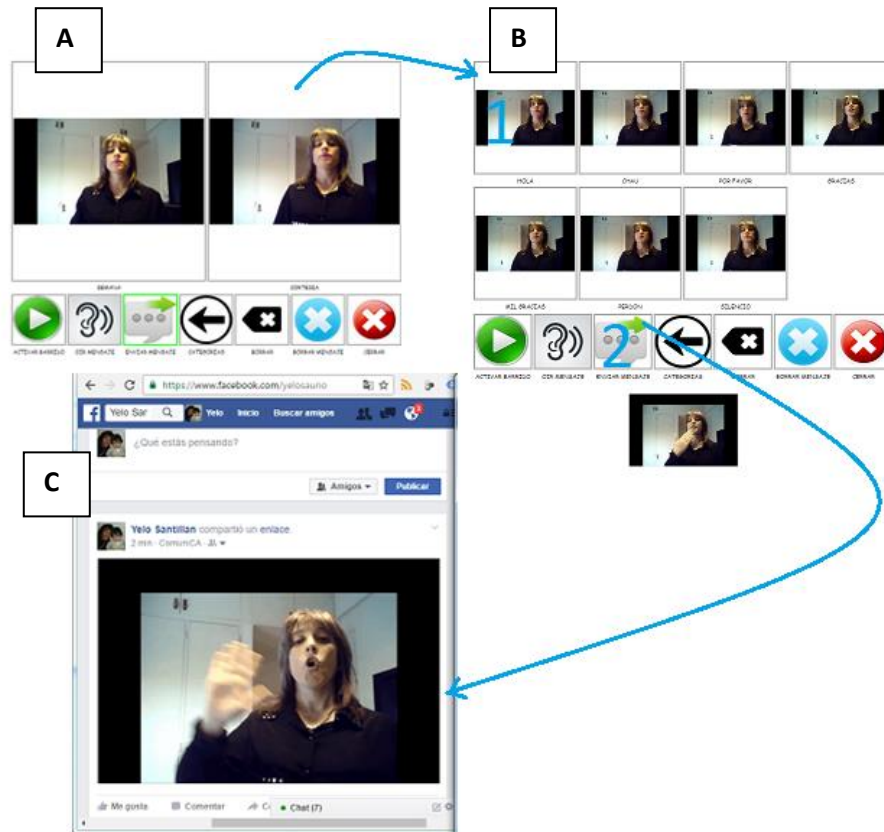


Fig.4.21. Composición y envío del mensaje "Hola" a Facebook.

#### 4. Tecnologías

ComuniCA es, desde el punto de vista tecnológico, una aplicación web de contenido dinámico. Hablar de contenido dinámico dentro de la programación basada en web equivale a construir aplicaciones cuya interface de comunicación con el usuario sea el browser o navegador y las páginas HTML que los mismos interpretan posean alguna capacidad de procesamiento computacional. En el caso de ComuniCA, el procesamiento se genera exclusivamente en el cliente, interviniendo el servidor simplemente como un contenedor de recursos web.

El procesamiento en el cliente se genera fundamentalmente a través de javascript. JavaScript, al igual que Flash, Visual Basic Script, es una de las múltiples maneras que

han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML (lenguaje para el diseño de páginas de Internet). Al ser la más sencilla, es por el momento la más extendida. JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho como C, C++, Delphi, etc. Es un lenguaje de script u orientado a documento, como pueden ser los lenguajes de macros que tienen muchos procesadores de texto y planillas de cálculo. No se puede desarrollar un programa con JavaScript que se ejecute fuera de un navegador, aunque en este momento comienza a expandirse a otras áreas como la programación en el servidor con Node.js

JavaScript es un lenguaje interpretado que se embebe en una página web HTML. Un lenguaje interpretado significa que a las instrucciones las analiza y procesa el navegador en el momento que deben ser ejecutadas.

ComuniCA también utiliza jQuery que es una librería de JavaScript para acceder a los objetos del DOM de un modo simplificado. Desde el sitio oficial de la librería <http://jquery.com/> se pueden descargar múltiples utilidades, además de poder conocer las mejoras constantes que se le hacen. Las aplicaciones en Internet son cada vez más complejas, ya que incorporan efectos visuales, *drag and drop*, auto-completar, animaciones etc. Desarrollar todos estos conceptos desde un principio puede resultar complicado, sobre todo si se debe presentar la solución con muy poco tiempo. En este tipo de situaciones el empleo de librerías como el jQuery, facilitan el desarrollo de la aplicación. Otra ventaja paralela es no tener la necesidad de prestar atención cuando se codifica en relación a la compatibilidad de los navegadores, ya que la librería se ocupará de resolverlo.

Otro de los componentes para el procesamiento en el cliente utilizado por ComuniCA, en este caso, para realizar el barrido de pantalla, son los applet de Java. Un *applet* es una pequeña aplicación accesible en un servidor Internet, que se transporta por la red, se instala automáticamente y se ejecuta *in situ* como parte de un documento. Dado que Java es multiplataforma y los *applets* son soportados por varios navegadores, su uso se ha popularizado.

ComuniCA usa además el estándar HTML5 que introduce soporte integrado para el contenido multimedia gracias a los elementos <audio> y <video>, ofreciendo la posibilidad de insertar contenido multimedia en documentos HTML. Otro de los aportes que brinda HTML5 para ComuniCA es el elemento <canvas>, uno de los componentes más novedosos del estándar que sirve para dibujar dinámicamente imágenes en una página web. El elemento *canvas* será fundamental para el armado dinámico de las imágenes que luego serán manipuladas por la aplicación.

## 5. Arquitectura

ComuniCA cuenta con una estructura bastante simple (Fig. 4.22) en la cual se destaca principalmente un directorio de recursos que son los elementos que se utilizarán para conformar los tableros de comunicación, otro directorio que alberga un conjunto de documentos xml que configuran el formato de las categorías, una sección de scripts con la lógica necesaria para realizar la carga de los recursos de cada fuente de comunicación, otra con la lógica necesaria para la comunicación de los mensajes hacia el receptor, y por último un conjunto de elementos de uso general entre los que se incluye el *applet* java responsable del barrido de pantalla.

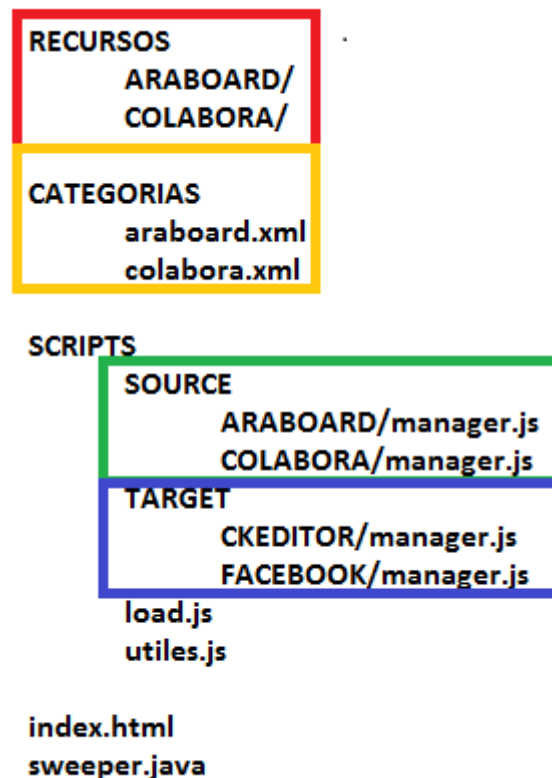


Figura 4.22. Arquitectura General de ComuniCA

A continuación se presentan los diferentes componentes que integran ComuniCA:

#### a. Recursos

Son los elementos que se utilizarán para conformar los tableros de comunicación. Cada fuente de comunicación importará su estructura de recursos, que residirá en una carpeta catalogada con el nombre de la fuente. Por ejemplo, una fuente puede ser tomar los pictogramas del catálogo de ARASAAC. La aplicación cuenta con la lógica necesaria para cargar dichos recursos en el tablero propio de ComuniCA.

Se describe a continuación a manera de ejemplo (Fig. 4.23) la estructura de recursos para integrar los pictogramas de Araboard. En el caso que se quiera incorporar

tableros de otro editor, esto puede realizarse fácilmente creando una carpeta con el nombre del editor correspondiente. En esa carpeta se deben copiar los archivos correspondientes a los tableros.

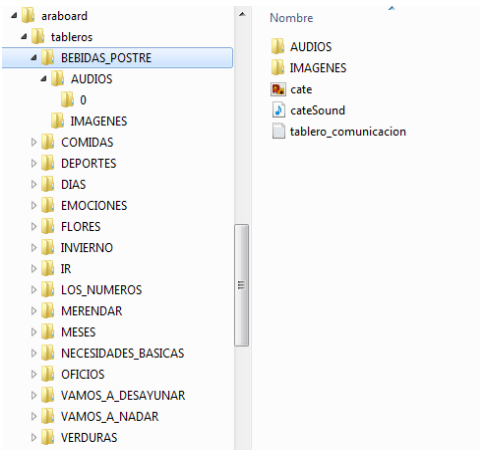


Figura 4.23. Estructura de recursos de Arboard.

**b. Categorías**

Otro de los componentes de ComuniCA son las categorías. Consisten en un conjunto de documentos xml con una sintaxis particular para configurar la estructura de las categorías del tablero de cada editor de comunicación que se desee integrar a ComuniCA. Cada documento se clasifica con el nombre que identifica la fuente y será utilizado por la aplicación para mostrar las categorías, al seleccionar la fuente correspondiente. Se muestra a continuación (Fig. 4.24) la estructura y documento del xml que conforma el tablero con sus categorías para Arboard.

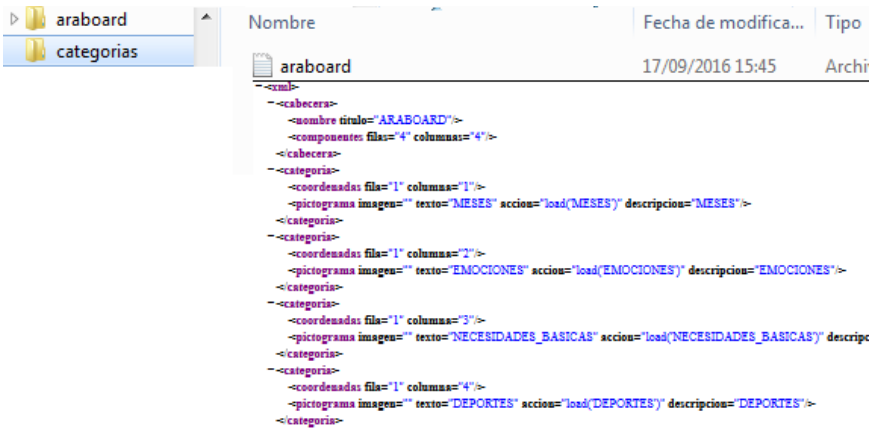


Figura 4.24. Estructura de categorías de Arboard.

### c. Source

En este componente se encuentra la lógica necesaria para realizar la carga, tanto de las categorías como de cada uno de los signos derivados de las mismas, en base a la estructura de recursos de cada uno de los editores de comunicación. Esta lógica se codifica en un archivo javascript (manager.js) que se ubica dentro de la carpeta correspondiente a cada una de las fuentes. A continuación se muestra un ejemplo de dicha estructura (Fig. 4.25.)

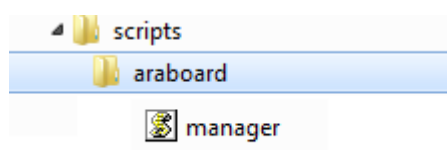


Figura 4.25. Estructura de lógica de carga de tableros para Araboard.

### d. Target

Similar al componente anterior, esta estructura conforma la lógica necesaria para la comunicación de los mensajes hacia el exterior. Por cada posible receptor de los mensajes (CKEditor, Facebook, etc.), se codifica un archivo javascript (manager.js) que sabe cómo enviar los mensajes generados por la fuente de comunicación. Cada archivo se ubica dentro de una carpeta que denota la fuente de recepción del mensaje. A modo de ejemplo, se muestra la estructura correspondiente para la comunicación con CKEditor (Fig. 4.26).

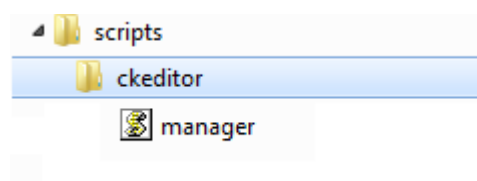


Figura 4.26. Estructura de lógica de envío de mensajes para CKEditor

### e. Contenido Compartido

A continuación, se describe una serie de módulos desarrollados por el tesista, como parte del prototipo, que corresponden a la lógica de funcionamiento de ComuniCA:

1. Scripts/load.js

Posee la lógica compartida necesaria para el manejo de tableros, la activación de los controles y el barrido de pantalla.

2. Scripts/utiles.js

Codifica las funciones javascript generales que resultan de uso independiente a cada fuente de comunicación y recepción de mensajes.

3. Sweeper.java

Es el *applet* incluido para realizar el barrido de pantalla.

4. Index.html

Se trata de la página principal de la aplicación.

Para que ComuniCA funcione se debe dar una correspondencia entre los elementos de esta estructura, a través de la interpretación de parámetros predefinidos que llegan en la URL al abrir la aplicación, y la posterior carga dinámica de scripts y datos.

Se enumeran a continuación una serie de links de apertura de la aplicación:

✓ /index.html?target=ckeditor&wimg=100&himg=100&edid=editor&provider=araboard&reload=true<http://148.251.227.198/index.html?target=ckeditor&wimg=100&himg=100&edid=editor&provider=araboard&reload=true>

✓ /index.html?target=ckeditor&wimg=100&himg=100&edid=editor&provider=colabora&reload=true<http://148.251.227.198/index.html?target=ckeditor&wimg=100&himg=100&edid=editor&provider=colabora&reload=true>

✓ /index.html?target=facebook&wimg=600&himg=300&provider=araboard&reload=true<http://148.251.227.198/index.html?target=facebook&wimg=600&himg=300&provider=araboard&reload=true>

✓ /index.html?target=facebook&wimg=600&himg=300&provider=colabora&reload=true<http://148.251.227.198/index.html?target=facebook&wimg=600&himg=300&provider=colabora&reload=true>

<http://148.251.227.198/index.html?target=facebook&wimg=600&himg=300&provider=colabora&reload=true>

Se destacan entre ellos los siguientes parámetros

1. target: fuente de recepción de mensajes



2. provider: fuente de comunicación.

## **6. Conclusiones**

En este capítulo se ha presentado la definición de ComuniCA y luego se describieron las tecnologías utilizadas para el desarrollo de esta herramienta así como también su arquitectura.

La arquitectura responde a un modelo propuesto por el tesista para lograr flexibilidad en la integración de tableros de comunicación editados con herramientas externas (editores de tableros como los vistos en el capítulo 3) y con entornos de escritura en la web dónde pueda utilizarse ComuniCA para componer mensajes basados en pictogramas. También se ha presentado una extensión para la composición de mensajes utilizando LSA. Este capítulo da cuenta de las posibilidades de integración que permite la aplicación desarrollada.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 5

---

## Aspectos de Integración e Implementación de ComuniCA

## Capítulo 5 – Aspectos de Integración e Implementación de ComuniCA.

### 1. Introducción

En este capítulo se profundizan los detalles técnicos de implementación de la aplicación así como también cuestiones de integración, dificultades y soluciones presentadas en cada una de las etapas.

### 2. Integración con Facebook.

A continuación se detallan las principales decisiones que dieron origen a la integración de ComuniCA con Facebook.

Se comenzaron a explorar las opciones que se tienen para interactuar con Facebook<sup>1</sup>.

Luego se utilizó la API graph de Facebook para realizar las primeras pruebas de comunicación<sup>2</sup>.

Para realizar una prueba de acceso al muro de Facebook por fuera de la API graph, se utilizó REST con la aplicación SOAP UI. Se obtiene previamente un *token* en la API graph, que expira aproximadamente en 60 minutos. Se realizaron las invocaciones verificando en cada caso el sitio de Facebook (ver Tabla 5.1).

Endpoint >> <https://graph.facebook.com>

Operación	Resource	Parameters	Method
Read	/v2.4/{userID}/feed	access_token	GET
Write	/v2.4/{userID}/feed	access_token, message	POST
Update	/v2.4/{mesg_id}	access_token, message	POST
Delete	/v2.4/{mesg_id}	access_token	DELETE

Tabla 5.1 Operaciones posibles para el trabajo con la API de Facebook

<sup>1</sup> <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/using-graph-api/v2.4>

<sup>2</sup> <https://developers.facebook.com/tools/explorer>

Luego, al *loguearse* con un usuario a Facebook en <https://developers.facebook.com> es posible crear fácilmente una aplicación para poder acceder a la API de Facebook por fuera de la API graph. Usando el id de la aplicación creada y el siguiente código tomado de <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/using-graph-api/v2.4>, se puede tener acceso, por ejemplo, al muro. El código presentado en la figura 5.1 mantiene activo el *token* de la aplicación, luego de haber realizado el login en Facebook.

```
window.fbAsyncInit = function () {  
    FB.init({  
        appId: '1649523415267920',  
        cookie: true,  
        xfbml: true,  
        version: 'v2.6'  
    });  
    FB.getLoginStatus(function (response) {  
        // algun codigo  
    });  
};  
  
(function (d, s, id) {  
    var js, fjs = d.getElementsByTagName(s)[0];  
    if (d.getElementById(id)) return;  
    js = d.createElement(s); js.id = id;  
    js.src = "//connect.facebook.net/en_US/sdk.js";  
    fjs.parentNode.insertBefore(js, fjs);  
}(document, 'script', 'facebook-jssdk'));
```

Fig. 5.1. Código para activación de *token* en facebook.

Finalmente, se debe utilizar una invocación a la API de Facebook, como se muestra en la Fig. 5.2, para poder escribir en el muro.

```
FB.api('/me/feed', 'post', { message: "hola mundo!!" }, function (response)  
{  
    Console.log(response)  
});
```

Fig. 5.2. Código para envío de un mensaje al muro de Facebook.

## 2.1 Problemas encontrados durante la integración con Facebook

A continuación se describen una serie de problemas que se encontraron durante el trabajo de integración de ComuniCA con Facebook:

### Problema 1

En el envío de las imágenes correspondientes a los pictogramas seleccionados a partir de un tablero, en la invocación a la API graph de Facebook, se encontró como limitación la imposibilidad de enviar más de una imagen en la misma llamada.

### Solución

En primer lugar la utilización del elemento <canvas> de html5<sup>3</sup> para componer una única imagen a partir de múltiples seleccionadas. Además de componer las imágenes, el *canvas* permite obtener una URL que representa a la imagen compuesta.

Una vez obtenida la imagen compuesta, se realiza una doble invocación a la API de Facebook<sup>4</sup> para:

- a. Subir la imagen en forma de blob a Facebook.
- b. Luego de recibir la respuesta de (a), se asocia una descripción a la imagen y se publica en el muro.

En la Fig. 5.3 se muestra el código desarrollado para lograr la integración entre ComuniCA y Facebook.

---

<sup>3</sup> <http://stackoverflow.com/questions/6765370/merge-image-using-javascript>  
[http://www.w3schools.com/html/html5\\_canvas.asp](http://www.w3schools.com/html/html5_canvas.asp)

<sup>4</sup> <http://gorigins.com/posting-a-canvas-image-to-facebook-and-twitter>

```

function postImageToFacebook(token, imageData, message) {
    var fd = new FormData();
    fd.append("access_token", token);
    fd.append("source", imageData);
    fd.append("no_story", true);
    $.ajax({
        url: "https://graph.facebook.com/me/photos?access_token=" + token,
        type: "POST",
        data: fd,
        processData: false,
        contentType: false,
        cache: false,
        success: function (data) {
            console.log("success: ", data);
            FB.api("/" + data.id + "?fields=images",
                function (response) {
                    if (response && !response.error) {
                        // Create facebook post using image
                        FB.api("/me/feed", "POST",
                            { message: message,
                              picture: response.images[0].source,
                              link: window.location.href,
                              description: message,
                              privacy: { value: "ALL_FRIENDS" }
                            },
                            function (response) {
                                if (response && !response.error) {
                                    console.log("Posted story to facebook");
                                    console.log(response);
                                }
                            });
                    }
                });
        },
        error: function (shr, status, data) {
            console.log("error " + data + " Status " + shr.status);
        },
        complete: function (data) {
            console.log('Post to facebook Complete');
        }
    });
}

```

Fig. 5.3. Código para la Integración ComuniCA – Facebook.

Como resultado se tienen los mensajes enviados al muro junto con las imágenes distribuidas proporcionalmente en el recuadro asignado a la imagen del *canvas*. Además, se determinó que la aplicación debe recibir dos parámetros adicionales para especificar ancho y altura de la imagen posteadada a Facebook.

## Problema 2

No se puede utilizar ComuniCA desde una cuenta de Facebook que no sea la cuenta en la cual se creó la aplicación (en este caso una cuenta personal).

### Solución

Luego de un poco de investigación, se logra usar el componente en otra cuenta de Facebook siguiendo los siguientes pasos

- a. Primero se debe tener al contacto como amigo en facebook.
- b. Se le asigna el rol evaluador al contacto para que pueda usar ComuniCA. Esto se hace desde la configuración de la aplicación ComuniCA.
- c. Por último, al ingresar el nuevo usuario a Facebook a través de ComuniCA, la API solicitará consentimiento para los permisos que necesite la aplicación, y posteriormente el usuario podrá utilizarla sin problemas.

También para la extensión de la integración de ComuniCA con videos en LSA se han encontrado algunos problemas que se describen a continuación.

### Problema 3

No es posible subir videos a Facebook si no es por medio de una URL. Los videos “concatenados” creados con “media-source” y convertidos a blob, no logran subir a Facebook utilizando el mismo mecanismo que las imágenes<sup>5</sup>.

### Solución

Fue posible realizar la integración de los videos de LSA con Facebook mediante la generación de animaciones .gif a partir de la concatenación de los videos seleccionados<sup>6</sup>.

No obstante, al publicarlo en Facebook con el mismo método de los pictogramas, se observa que los .gif quedan como imágenes estáticas en el muro. Dado que Facebook aún no admite de forma directa las animaciones .gif, se encontró una forma de hacerlo a través de <http://giphy.com/>. Este sitio genera una URL en base a nuestro .gif que

---

<sup>5</sup> <https://www.w3.org/TR/media-source/>  
<http://stackoverflow.com/questions/35019746/mediasource-api-append-concatenate-multiple-videos-together-into-a-single-buff>

<sup>6</sup> <http://stackoverflow.com/questions/21507679/create-animated-gif-from-array-of-png-data>  
<http://vulpusinc.co.nf/recordgif/>  
<https://github.com/antimatter15/jsgif>

luego puede ser posteada como un *link* en Facebook y se muestra la animación correctamente en el muro.

Para integrar esta funcionalidad a ComuniCA, se utilizó la API que provee Giphy<sup>7</sup>.

### 3. Integración con CKEditor.

A continuación se detallan las principales decisiones vinculadas a la integración de ComuniCA con CKEditor.

En primer lugar se descargó la última versión del editor desde <http://ckeditor.com>

Luego se estudió la forma de incorporar nuevos *plugins* en este editor.

El código de la Figura 5.4 forma parte del *plugin* inicial para la apertura del *popup* de ComuniCA con los tableros.

```
var edid = null;
CKEDITOR.plugins.add('comuniCA',
{
    init : function(editor) {
        var pluginName = 'comuniCA';
        var mypath = this.path;
        for ( var i in CKEDITOR.instances ){
            var currentInstance = i;
            break;
        }
        var oEditor = CKEDITOR.instances[currentInstance];
        edid = oEditor.name;
        editor.ui.addButton(
            'comuniCA.btn',
            {
                label : "comuniCA",
                command : 'comuniCA.cmd',
                icon : mypath + 'images/icon.gif'
            }
        );
        var cmd = editor.addCommand('comuniCA.cmd', {exec:showDialogPlugin});
    }
});
function showDialogPlugin(e){
    window.open("https://52772af462a179b37f164f2fef80969d0b942b0f.googleusercontent.com/host/0B3pmkvBya_T8VjJKNmk4ZGtQZmM/index.html?target=ckeditor&edid=" + edid);
}
```

Fig. 5.4. Plugin CKEditor para apertura de ComuniCA

---

<sup>7</sup> <https://github.com/Giphy/GiphyAPI#translate-endpoint>  
<https://github.com/Giphy/GiphyAPI/issues/80>



Para la escritura de los mensajes en el editor, se trabajó con código javascript tal como se muestra en la Figura 5.5.

```
Var editor = window.opener.CKEDITOR.instances[$.urlParam('edid')];  
function send(mensaje){  
    editor.setData(editor.getData() + '<p>' + mensaje + '</p>');  
}
```

Fig. 5.5. Código para la Integración ComuniCA – CKEditor.

Con esto se logró que el editor reciba un mensaje desde la aplicación.

La utilización del elemento *canvas* de HTML5, en un principio pareció no ser necesaria para el editor y por este motivo, inicialmente, se enviaban las imágenes consecutivamente con un tamaño parametrizable. Luego, se decidió utilizarlo para mejorar el posicionamiento de las imágenes en el editor. Así trabaja con el elemento `<canvas>` para crear una URL por cada imagen y usar estas referencias para incluir en el mensaje al CKEditor

#### Problema 4

Si bien los videos concatenados creados con “*media -source*”, pueden incluirse en CKEditor, estos resultan ser volátiles ya que su contenido se pierde al cerrar la ventana de ComuniCA.

#### Solución

Al igual que con Facebook, se utilizaron animaciones *.gif* y con esto se trabajó con la misma lógica empleada con los pictogramas.

### **3.1 Integración de ComuniCA al CKEditor de IDEAS**

IDEAS es una evolución del Entorno virtual de enseñanza y aprendizaje WebUNLP. Este entorno incorpora el CKEditor para escritura de mensajes. Se decidió analizar también cómo integrar IDEAS con ComuniCA. Dado que ya se había estudiado la integración de ComuniCA con el CKEditor se procedió a trabajar de igual forma. Sin embargo, surgió un problema adicional que se enuncia a continuación.

## Problema 5

No se produce una correcta integración de ComuniCA con el entorno IDEAS. Los pictogramas seleccionados no son enviados al editor.

## Solución

Resultó ser que el entorno IDEAS residía en un dominio diferente al utilizado por el plugin de ComuniCA. La instrucción javascript “window.opener” que referencia al browser que abre el *plugin*, requiere que ambos dominios (ventana que abre y ventana abierta) residan bajo el mismo nombre de dominio. Luego de resolver esta cuestión, la integración de dio con éxito.

Actualmente, es posible trabajar con ComuniCA desde este entorno y como ya se mencionó, es posible componer mensajes de comunicación aumentativa y en LSA dentro del foro, la mensajería y otros espacios de escritura de IDEAS.

## **4. Barrido de pantalla.**

La posibilidad de utilizar java en el navegador así como también las capacidades que tiene para manipular el puntero del mouse, fueron razones suficientes para considerar la inclusión de un *applet* java para manejar el barrido de pantalla de la aplicación.

## Configuración

Para que el barrido funcione se deben asignar los siguientes permisos:

- a. java.awt.AWTPermission - createRobot  
Esto dará permiso a la aplicación para mover el puntero del mouse a una posición determinada
- b. java.awt.AWTPermission – watchMousePointer  
Esto dará permiso a la aplicación para detectar la posición del puntero del mouse.

Esto debe hacerse para la entrada CodeBase <ALL> del archivo java.policy usando la aplicación policytool.exe como usuario administrador. Normalmente estos archivos se encuentran en

- ✓ C:\Program Files (x86)\Java\jre{version}\bin\policytool.exe
- ✓ C:\Program Files (x86)\Java\jre{version}\lib\security\java.policy.

A medida que se fueron creando nuevas versiones de la aplicación, se produjeron una serie de cambios con relación al programa de barrido, entre estos avances se podrían destacar:

- a. Inicialmente el barrido comenzaba en una posición fija de la pantalla lo cual era muy poco flexible, en una segunda versión (a partir de las evaluaciones de usabilidad realizadas y que se presentan en el capítulo siguiente), se mejoró este aspecto para que funcione en la ubicación relativa del pop-up.
- b. En primer lugar se detecta la posición en la pantalla tras hacer clic en la imagen “play”. Esto se realiza en código java concediendo previamente permisos para esta acción mediante "java.awt.AWTPermission - watchMousePointer". Finalmente, se usa la posición anterior para desplazar el barrido a la posición justa de cada imagen o videos.
- c. Al comienzo se contaba con un tablero de prueba y por lo tanto las posiciones de los pictogramas y de los controles, eran fijas. Luego se adaptó el barrido de pantalla para que pueda recorrer tableros arbitrarios y diferencie el panel de controles.
- d. Se trabajó para que el barrido de pantalla funcione navegando la aplicación. Es decir, yendo y viniendo desde y hacia las categorías y las diferentes opciones de pictogramas y/o videos.
- e. El programa de barrido pasa por las opciones “enviar mensaje”, “borrar último” y “volver categorías”, luego se debe seleccionar un pictograma o video. Esto se hace para hacer más ágil el armado de los mensajes ya que no debe esperar a que se recorran todos los pictogramas o videos para realizar alguna de las acciones antes mencionadas.

## 5. Miscelánea

Dado que no se contaba con audios originales para los controles y las categorías de los pictogramas, se utilizó el siguiente generador online para ofrecer un audio para cada control y categoría de pictogramas:

<http://www.yakitome.com/>

### Problema 6

Los audios dejaban de funcionar luego de navegar algunos tableros. Luego de investigar sobre esta problemática se encontró evidencia de que posiblemente el problema se relacionaba con el uso de google drive como repositorio de la aplicación

(Ver Anexo I). Al ocurrir el error, los mp3 ya no son accesibles pero un .png ubicado en la misma carpeta se accede sin problemas.

### Solución

Luego de esto se publicó la aplicación en un hosting y el problema se solucionó parcialmente. Luego de sucesivas cargas de audios, llega un punto en el cual no se pueden cargar más (al menos ya no se escuchan las nuevas cargas de audios). Aparentemente, si se recarga la página, se vuelve a la normalidad. Se optó entonces por hacer recargas al seleccionar categorías y volver al menú. Se debió contemplar que estas recargas no afecten el barrido de pantalla. Para atender a esta situación respecto del barrido (en caso de estar activo) al hacer la recarga de la página, se pasa como parámetro en la URL, la posición original dentro de la pantalla del inicio (play). De esta manera, se puede reiniciar el programa de barrido al recargar la página.

Con relación a los videos, fue necesario en principio convertir mp4 a webm para poder concatenarlos y presentarlos en el display.

<https://cloudconvert.com/mp4-to-webm>

Con el objetivo de tener compatibilidad con más navegadores, se decidió reemplazar el *display* con video webm por un display gif. Con Internet Explorer (IE) se pueden ver los .webm solo luego de instalar el siguiente complemento >>

<https://tools.google.com/dlpage/webmmf/>

Este problema aún persiste y se deja como trabajo futuro, actualmente la aplicación funciona con videos adecuadamente tanto en Chrome y Firefox.

## **6. Conclusiones**

En este capítulo se han presentado los desafíos encontrados durante el desarrollo e integración de ComuniCA. Se decidió incorporar este capítulo como parte del informe de tesina ya que puede ser relevante para aquellos que trabajen en futuras integraciones de ComuniCA con otras herramientas de escritura en la web. El camino recorrido puede ayudar a otros a simplificar decisiones y a profundizar en los aportes aquí realizados.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 6

---

## **Evaluación de ComuniCA y Resultados**

## Capítulo 6 – Evaluación de ComuniCA y Resultados

### 1. Introducción

En este capítulo se describen aspectos relacionados a la evaluación de ComuniCA y a los resultados obtenidos. La evaluación se centró principalmente en la usabilidad y utilidad de la herramienta.

Para tal fin, se utilizó la técnica de evaluación por expertos a partir de escenarios de uso y test con potenciales usuarios. Para construir los escenarios fue necesario previamente definir los roles de los participantes que intervendrían, los objetivos perseguidos, y las tareas a desarrollar para alcanzar dicho objetivo en el escenario de uso correspondiente.

### 2. Metodología para las sesiones con expertos y con los potenciales usuarios de ComuniCA

Se realizaron tres sesiones, dos de ellas con expertos, uno en usabilidad y el otro en temas vinculados a la enseñanza de alumnos con necesidades especiales (auditivas y usuarios de CAA). La tercera sesión se orientó a realizar un test con potenciales usuarios de ComuniCA con LSA, se trató de dos alumnos de la Facultad que participaron voluntariamente para probar la herramienta y dar su opinión.

Cada sesión duró aproximadamente entre 30 y 40 minutos. Se realizó un registro fílmico de las sesiones, un registro de observación estructurada, y en forma posterior, una entrevista semi-estructurada a los participantes.

El registro de observación permitió registrar si el participante pudo completar la tarea propuesta en el escenario o no, y en caso de haberla completado, se registró si lo hizo con o sin asistencia. También a partir de la observación y el registro fílmico se recuperó el tiempo invertido en cada tarea.

Los escenarios de uso preparados se vincularon con el tipo de *expertise* de cada experto y con la necesidad específica de los alumnos que participaron y los comentarios expresados por los participantes en una especie de “*thinking aloud*” que se dio espontáneamente por parte de los expertos.

A continuación se describen los resultados obtenidos en estas sesiones.

### 3. Resultados de la evaluación con el primer experto

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de ComuniCA en la primera sesión, en la que se trabajó con un escenario que contempló la utilización de los pictogramas de Arboard dentro de ComuniCA y su integración con CKEditor y Facebook. Los escenarios de uso definidos se explicitan a continuación.

#### 3.1. Escenario 1

##### Definición del escenario

Se necesita publicar un mensaje a sus alumnos usuarios de comunicación aumentativa a través del muro de Facebook. Para esto debe acceder desde su computadora al entorno ComuniCA de Facebook y luego de hacer Login y hacer clic en el logo de ComuniCA para ingresar al sistema, debe seleccionar la categoría deseada para escribir el mensaje. Luego de escribir, se propone escuchar el mensaje. Al hacerlo decide descartarlo y seleccionar otra categoría para escribir un mensaje diferente. Finalmente, luego de reescribirlo, lo publica, y por último, cierra la ventana de ComuniCA. Para asegurarse de que todo funcionó correctamente, recarga el muro de Facebook y comprueba que el mensaje se ha enviado correctamente.

##### Resultados del escenario 1 de uso en la primera sesión

En la tabla 6.1 se resume el registro de la sesión con el escenario 1.

Tarea	Resultados	Observaciones
Acceso al entorno ComuniCA de Facebook.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Esta tarea es trivial ya que consta de acceder a un link con el navegador.
Login.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 15 seg.	Se conecta con su usuario sin problemas y accede a Facebook al mismo tiempo que se abre el <i>pop-up</i> de ComuniCA.
Ingreso al sistema.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 3 seg.	Destaca que es simple ya que el logo mediante el cual se accede al sistema es el único visible en esa instancia.
Selección de categoría 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.	Selecciona el pictograma que representa la categoría “Vamos a Desayunar”, luego regresa al menú de

	Tiempo: 20 seg.	categorías y selecciona la categoría “Ir”.
Selección de mensaje 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Selecciona los pictogramas que componen el mensaje “Quiero ir al campo”.
Audio de mensaje.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Observa que se superpone el inicio de la lectura del mensaje seleccionado: “Quiero ir al campo” con la lectura del control “Oír mensaje”.
Descarte del mensaje 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Descarta el mensaje “Quiero ir al campo”.
Selección de categoría 2.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Selecciona el pictograma que representa la categoría “Postres”.
Selección de mensaje 2.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Selecciona los pictogramas que componen el mensaje “Quiero refresco y tarta”.
Envío de mensaje 2.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 3 seg.	Envía el mensaje “Quiero refresco y tarta” a Facebook.
Cierre de aplicación.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 3 seg.	Cierra ComuniCA.
Verificación en Facebook.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Necesita recargar el muro para visualizar el mensaje enviado hace un instante.

Tabla 6.1 Registro semi-estructurado de la sesión 1 con el escenario 1

### 3.2. Escenario 2



### Definición del escenario

Se quiere escribir un mensaje de comunicación aumentativa para compartirlo con sus alumnos a través de un EVEA que utiliza una versión de CKEditor y cuenta con el *plugin* del entorno ComuniCA. Luego de abrir el *plugin* y hacer clic en el logo de ComuniCA para ingresar al sistema, decide activar el barrido de pantalla para escribir su mensaje. En un momento determinado, luego de haber seleccionado varios pictogramas que componen su mensaje, selecciona uno de manera incorrecta y entonces decide descartar ese último, para posteriormente elegir el correcto. Al finalizar el mensaje, lo envía al editor. Finalmente, decide desactivar el barrido y cerrar la ventana de ComuniCA para continuar trabajando en el editor.

### Resultados del escenario 2 en la primera sesión

En la tabla 6.2 se resume el registro de la sesión con el escenario 2.

Tarea	Resultados	Observaciones
Acceso a plataforma con CK editor.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Esta tarea es trivial ya que consta de acceder a un link con el navegador.
Apertura de plugin.	( ) Realiz. s/asist. (X) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 90 seg.	Intuye que debe ubicar el logo de ComuniCA en CKEditor para abrir el <i>plugin</i> aun cuando nunca ha visto el logo en otra parte (no lo conoce). Luego de indicarle cuál es el logo agrega “¿Como sabemos que ese es el logo de ComuniCA?”. Pregunta si se han verificado los contrastes de color del logo para ver si era apto para personas daltónicas o con otros problemas de visión.
Ingreso al sistema.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 3 seg.	Accede sin problemas al sistema luego de hacer clic en el logo de ComuniCA.
Activación de barrido.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 120 seg.	Luego de un intento sin éxito, reinicia el navegador, vuelve a ingresar al sistema y activa el barrido con éxito. No se logró determinar la causa del primer intento de activación de barrido fallido. Observa que al mover

		el mouse, el puntero sale de la posición actual del barrido hasta que el programa avanza el puntero a la siguiente posición. Destaca que esto es algo a mejorar haciendo que se desactive el movimiento del mouse al activar el barrido en la aplicación.
Selección de mensaje parcial.	<input type="checkbox"/> Realiz. s/asist. <input checked="" type="checkbox"/> Realiz. c/asist. <input type="checkbox"/> No realizada.  Tiempo: 60 seg.	Luego de ingresar en la categoría “Emociones” y seleccionar un pictograma, la aplicación de barrido pasa el control a “Oír mensaje” y los que siguen. El experto pregunta el motivo por el cual la aplicación tiene ese comportamiento sin hacer objeciones. También observa que la aplicación pasa por posiciones “vacías” de pictogramas y se le explica que esa es la disposición original de los tableros descargados desde Arassac. Se le dice también que este último comportamiento podría mejorarse haciendo que el programa de barrido saltee estas posiciones. Se sugiere revisar los tableros tomados de Arasaac.
Descarte de último pictograma.	<input checked="" type="checkbox"/> Realiz. s/asist. <input type="checkbox"/> Realiz. c/asist. <input type="checkbox"/> No realizada.  Tiempo: 20 seg.	Pregunta si solo borra desde el último pictograma seleccionado hacia atrás. Se le respondo que sí y no hace objeciones.
Selección de mensaje final.	<input checked="" type="checkbox"/> Realiz. s/asist. <input type="checkbox"/> Realiz. c/asist. <input type="checkbox"/> No realizada.  Tiempo: 40 seg.	Selecciona el pictograma correcto.
Envío de mensaje.	<input checked="" type="checkbox"/> Realiz. s/asist. <input type="checkbox"/> Realiz. c/asist. <input type="checkbox"/> No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Al enviar el mensaje, la aplicación vuelve al menú de categorías y el barrido reinicia posicionándose en el primer pictograma. El experto consulta sobre este comportamiento sin hacer objeciones.
Desactivación de barrido.	<input checked="" type="checkbox"/> Realiz. s/asist. <input type="checkbox"/> Realiz. c/asist. <input type="checkbox"/> No realizada.	Desactiva el barrido de pantalla sin problemas.

		Tiempo: 15 seg.	
Cierre de aplicación.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.		Cierra ComuniCA sin hacer observaciones.
	Tiempo: 5 seg.		

Tabla 6.2 Registro semi-estructurado de la sesión 1 con el escenario 2

### 3.3. Conclusiones de la primera sesión

En principio el experto explica que le parece una herramienta fácil de usar y aprender. El experto explica en relación a los íconos que representan acciones (es decir los controles de ComuniCA): “Si no se encuentran iconos para el menú que sean utilizados en aplicaciones similares, quizá vendrían muy bien algunas pruebas con usuarios finales con el fin de determinar si ellos los reconocen”.

En relación al logo de ComuniCA observa: “Trataría de buscar un logo que sea más representativo de la aplicación. Tiene que ser algo significativo desde el punto de vista de la comunicación y que además sea claramente interpretable para usuarios finales. A lo mejor habría que resolverlo con algún diseñador gráfico. En cualquier caso, con el icono que se seleccione, habría que estudiar el tema de los contrastes para personas con problemas de visión”.

Esta observación se consideró y actualmente se cuenta con un logo diferente de ComuniCA.

Otra observación realizada indica que: “A lo mejor sería bueno tener separadas más claramente las secciones de menú (controles), pictogramas, y *display* del mensaje”. Además, el experto explica que no sabría decir si la ubicación del menú es la adecuada o si sería mejor que la misma se ubique por encima de los pictogramas, pero cree que con la separación más clara de las tres secciones mencionadas, se lograría una distribución que resulte apropiada para lograr mayor usabilidad.

También manifiesta que sería muy bueno que al activarse la aplicación de barrido, el mouse se desactive para evitar que el puntero se salga del recuadro de la aplicación y con esto se dé la posibilidad de perder el foco de la herramienta.

Por otra parte, en relación a la integración con Facebook aporta: “Sería deseable que al enviar un mensaje a Facebook, el mismo pueda visualizarse inmediatamente al cerrar el *popup* y sin la necesidad recargar la página del muro. Que pueda de alguna manera

indicarse a facebook posicionarse en una determinada sección y así poder ver el mensaje recientemente agregado”. Sin embargo entiende que esta posibilidad depende de las atribuciones que otorgue Facebook a las aplicaciones, y por este motivo queda más que nada como una observación que no pueda ser atendida por el momento.

Otro aspecto también indicado como deseable con relación a Facebook es la posibilidad de que la aplicación pueda abrirse desde dentro mismo de esta plataforma, accediendo a algún icono personalizado que permita la apertura de ComuniCA y no que funcione como una aplicación externa. De todas formas se entiende que esto también es un aspecto que depende de las posibilidades que brinda Facebook a las aplicaciones con las cuales interactúa.

#### **4. Resultados de la evaluación con el segundo experto**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de ComuniCA mediante la utilización de los videos de señas y su integración con CKEditor y Facebook. En este caso, no solo se contó con el aporte de un experto sino también con el de usuarios finales. Los escenarios de uso definidos se explicitan a continuación.

##### **4.1. Escenario 1**

###### Definición del escenario

Se necesita publicar un mensaje a sus alumnos usuarios de LSA a través del muro de Facebook. Para esto debe acceder desde su computadora al entorno ComuniCA de Facebook y luego de hacer Login y hacer clic en el logo de ComuniCA para ingresar al sistema, debe seleccionar la categoría deseada para escribir el mensaje. Luego de escribir, se propone visualizar el mensaje. Al hacerlo decide descartarlo y seleccionar otra categoría para escribir un mensaje diferente. Finalmente, luego de reescribirlo, lo publica, y por último, cierra la ventana de ComuniCA. Para asegurarse de que todo funcionó correctamente, recarga el muro de Facebook y comprueba que el mensaje se ha enviado correctamente.

###### Resultados del escenario 1 de uso en la segunda sesión

En la tabla 6.3 se resume el registro de la sesión con el escenario 1.

Tarea	Resultados	Observaciones
-------	------------	---------------

Acceso al entorno ComuniCA de facebook.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Esta tarea es trivial ya que consta de acceder a un link con el navegador.
Login.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Se loguea con su usuario sin problemas y accede a facebook al mismo tiempo que se abre el popup de ComuniCA.
Ingreso al sistema.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Accede sin problemas al sistema luego de hacer click en el logo de señas de ComuniCA.
Selección de categoría 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Selecciona la categoría "Cortesía".
Selección de mensaje 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 30 seg.	Selecciona varios videos desde las categorías "Cortesía" y "Semana".
Reproducción de mensaje.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 30 seg.	Reproducción de mensaje seleccionado sin problemas.
Descarte del mensaje 1.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	No hay observaciones.
Selección de categoría 2.	( ) Realiz. s/asist. (X) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 20 seg.	En este punto observa la dificultad del seguimiento del mensaje compuesto ya que no hay un <i>feedback</i> a medida que se van agregando y eliminado videos. Solo se puede ver el mensaje compuesto al reproducir la selección completa y no hay devolución por cada acción de selección y borrado de un video individual. Al margen de esto, selecciona varias categorías para

		componer un nuevo mensaje.
Selección de mensaje 2.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 30 seg.	Selecciona varios videos sin problemas. Luego reproduce la selección.
Envío de mensaje 2.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	No hay observaciones.
Cierre de aplicación.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Cierra ComuniCA sin problemas.
Verificación en facebook.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 180 seg.	El GIF no aparece en facebook. Posiblemente por algún tema de comunicación (timeout) con la api de giphy. Reabre ComuniCA para hacer otro intento y finalmente logra ver el mensaje en el muro de facebook.

Tabla 6.3 Registro semi-estructurado de la sesión 2 con el escenario 1

#### 4.2. Escenario 2

##### Definición del escenario

Se quiere escribir un mensaje de LSA para compartirlo con sus alumnos a través de un EVEA que utiliza una versión de CKEditor que cuenta con el *plugin* del entorno ComuniCA. Luego de abrir el *plugin* y hacer clic en el logo de ComuniCA para ingresar al sistema, decide activar el barrido de pantalla para escribir su mensaje. En un momento determinado, luego de haber seleccionado varios videos que componen su mensaje, selecciona uno de manera incorrecta y entonces decide descartar ese último, para posteriormente elegir el correcto. Al finalizar el mensaje, lo envía al editor. Finalmente, decide desactivar el barrido y cerrar la ventana de ComuniCA para continuar trabajando en el editor.

##### Resultados del escenario 2 de uso en la segunda sesión

En la tabla 6.4 se resume el registro de la sesión con el escenario 2.

Tarea	Resultados	Observaciones
Acceso a plataforma con CK editor.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 5 seg.	Esta tarea es trivial ya que consta de acceder a un link con el navegador.
Apertura de plugin.	( ) Realiz. s/asist. (X) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Hubo que indicarle cual era el logo de acceso a ComuniCA.
Ingreso al sistema.	( ) Realiz. s/asist. (X) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 15 seg.	También hubo que indicarle cuál era el logo que accedía a los videos de señas de la herramienta. Aunque le resultó intuitivo, se le hizo la aclaración ya que también estaba el logo de acceso a los pictogramas.
Activación de barrido.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Activó el barrido de pantalla sin problemas.
Selección de mensaje parcial.	( ) Realiz. s/asist. (X) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 120 seg.	Se le aclaro que inicialmente debía seleccionar la categoría para luego poder confeccionar el mensaje. Ingresa a la categoría "Cortesía" y selecciona el mensaje "Hola" el cual descarta inmediatamente. Luego se le sugiere confeccionar un mensaje con más de un video para así poder descartar el último de ellos. Selecciona nuevamente "Hola" y luego cambia a la categoría "Semana" y selecciona "Miércoles".
Descarte de último video.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 90 seg.	Antes de borrar se le sugiere reproducir el mensaje parcial para confirmar la decisión de eliminar el último video. Luego de reproducirlo, elimina el último video ("Miércoles"). Al hacerlo se encuentra con que en el <i>display</i> desaparece la reproducción en

		curso y consulta al respecto.
Selección de mensaje final.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 60 seg.	Decide desactivar el barrido para hacer la selección más ágil. Vuelve a la categoría “Semana” y selecciona “Martes”. Accede a la categoría “Cortesía” y selecciona “Gracias”. Al finalizar el mensaje, reproduce las señas de: “Hola Miércoles Gracias”.
Envío de mensaje.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 10 seg.	Envía “Hola Miércoles Gracias” al CKEditor.
Desactivación de barrido.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 0 seg.	El barrido lo desactivó en la etapa de selección del mensaje final.
Cierre de aplicación.	(X) Realiz. s/asist. ( ) Realiz. c/asist. ( ) No realizada.  Tiempo: 15 seg.	Cierra ComuniCA y se visualiza el mensaje en formato .gif en CKEditor.

Tabla 6.4 Registro semi-estructurado de la sesión 2 con el escenario 2

#### 4.3. Evaluación con usuarios de LSA.

Por último, se realizó una evaluación de uso contando con la colaboración de dos alumnos usuarios de LSA de la Facultad de Informática. En este caso la sesión estuvo guiada por el tesista y la intérprete que asiste a los alumnos. No se hizo uso de un escenario específico, de manera tal que los alumnos tuvieran la oportunidad de interactuar más libremente con la herramienta y preguntar sobre sus posibilidades. Probaron tanto la integración con CKEditor como con Facebook y en ambos casos, sin más que un par de intervenciones, lo hicieron de manera rápida y sólo se presentaron algunos inconvenientes menores. De esta evaluación surgieron las siguientes apreciaciones:

- ✓ Les gustaría que los videos cuenten con subtítulos.
- ✓ Les pareció adecuada la generación de un único video (GIF) para representar el mensaje.



- ✓ Mencionan que usarían la herramienta para publicar en su muro de Facebook.
- ✓ Estarían dispuestos a dar su aporte para mejorar la herramienta.
- ✓ Consideran la herramienta de utilidad.

#### 4.4. Conclusiones de las sesiones con la opción de LSA en ComuniCA

En esta sección se recuperan aquellas observaciones realizadas por el experto interviniente en la sesión 2 y por los alumnos participantes. El experto destaca que la herramienta es que ofrece una buena alternativa de comunicación para las personas que utilizan LSA. Destaca la importancia del barrido para la posibilidad de interacción entre usuarios de LSA y no videntes.

Entre los aspectos a mejorar para facilitar su utilización, menciona que incorporaría la posibilidad de pre-visualizar los videos “actualmente seleccionados”. También propone tener un *feedback* tanto al seleccionar como al eliminar videos de tal manera que el usuario pueda ver la composición actual del mensaje. Indica que una buena alternativa sería ver los textos asociados a cada video en el *diplay*. Agrega también que seguramente, para cierto grupo de personas, seria de mucha ayuda que los videos (o composición de videos) dispongan de subtítulos de manera de facilitar su interpretación a individuos no familiarizados con el lenguaje de señas que de otra manera no podrían comprender el significado de dichos mensajes.

A la pregunta de si le parecía mejor enviar los mensajes como una serie de videos separados o, tal como se lo presentó, como un único video (en realidad GIF) con la secuencia de videos seleccionados, responde que es mejor un único video ya que se puede seguir fácilmente la continuidad del mensaje. Además, dado que se trata de una animación GIF y la misma es cíclica, sugiere incorporar a la misma, un encabezado (video más subtítulo) que denote “inicio de mensaje” y un final (video más subtítulo) que denote “fin de mensaje” más un breve lapso en blanco. De esta manera el receptor del mensaje puede interpretar el mismo sin lugar a confusión.

Como posibilidad educativa de ComuniCA, menciona su potencial para el armado de contenido didáctico. En caso de contar con un vocabulario amplio, una intérprete podría armar parte de la clase de un docente. De esta manera, un alumno usuario de LSA podría acceder al contenido de una clase en su propio lenguaje. Además menciona que de la misma manera, este alumno podría utilizar la herramienta para entregar un trabajo en LSA.

Por otra parte, como conclusiones de la sesión con los alumnos se puede observar un alto grado de interés por el proyecto. Al mismo tiempo, se les consultó sobre los subtítulos que había mencionado la experta, y también valoraron esta posibilidad. Uno de ellos consideraba que podían ser subtítulos en LSA y el otro, creía más conveniente que fueran en español. Consideraron importante la integración con el entorno virtual de enseñanza y aprendizaje que utilizan.

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

# CAPÍTULO 7

---

## Conclusiones y Trabajos Futuros

## Capítulo 7 – Conclusiones y Trabajos Futuros

### 1. Conclusiones

La presente tesina se centra en brindar ayudas a aquellas personas que de alguna u otra manera requieren de alternativas para la comunicación. Avanza sobre herramientas ya existentes, complementando alguna de sus funcionalidades para focalizarse en la integración para la escritura en la web.

En lo que refiere a mi valoración personal siento que durante esta tesis he abordado una temática bastante compleja y con innumerables ramificaciones. Posible de ser mejorada a partir de una mayor profundización, para ayudar a la integración y comunicación entre personas sin distinción de capacidades.

A lo largo del desarrollo me he encontrado con muchos escollos a nivel programación pero de una u otra manera se han ido solucionando. Al mismo tiempo se han abierto caminos para innumerables mejoras, agregados, etc. muchos de los cuales se fueron incluyendo, aun tirando por la borda mucho trabajo realizado en pos de hacer algo mejor.

Resultaron muy valiosas las evaluaciones realizadas ya que en ellas se rescataron opiniones enriquecedoras que dieron origen a mejoras, a partir de la interacción con personas expertas en una u otra rama de esta temática tan amplia. Aunque muchos de los aportes realizados por estas personas no han sido incluidos en el desarrollo final, sirven como base para futuras mejoras.

Se espera que ComuniCA sea un puente más para la comunicación entre las personas.

### 2. Trabajos Futuros

Entre varios de los aspectos a mejorar y entre tantas de las posibles extensiones a realizar a esta herramienta, se podrían mencionar:

- ✓ Permitir que se pueda abrir el *plugin* de ComuniCA directamente desde Facebook y no como aplicación externa.

- ✓ Integrar ComuniCA a otras aplicaciones de comunicación como por ejemplo Twitter.
- ✓ Incorporar a ComuniCA la posibilidad de importar tableros de comunicación desde la misma herramienta.
- ✓ Dotar a ComuniCA de la capacidad para personalizar su interfaz pudiendo, por ejemplo, hacer configurable el *delay* de barrido, tamaño de fuentes, etc.
- ✓ Dejar disponible la herramienta para uso de personas que la requieran

ComuniCA: un componente de software para la escritura de mensajes de comunicación aumentativa en espacios web.

## **Bibliografía**

---

### **Anexo I**

## Bibliografía

- Abadín, A., Delgado Santos, C. I., Vigara Cerrato, A. (2009). Comunicación aumentativa y alternativa. Guía de referencia CEPAT.
- Abadín, D., Delgado Santos, C. I., Vigara Cerratos, A. (2010). Comunicación aumentativa y alternativa. Guía de referencia CEPAT
- Augé, C. y Escoin, J. (2003). En Tecnologías de ayuda en personas con trastornos de comunicación. Alcantud, F.; Soto, F. (Coords.). Nau Llibres. *Recuperado de* [http://www.bcn.cat/pontdeldrago/pdf/TA\\_y\\_SAAC.pdf](http://www.bcn.cat/pontdeldrago/pdf/TA_y_SAAC.pdf)
- Basil, C., Soro-Camats, E., Rosell, C. (2004). Sistema de Signos y ayudas técnicas para la Comunicación aumentativa y la escritura. Principios teóricos y aplicaciones. pp. 382-389. Barcelona: Ed. Masson.
- Guisen, A. (2013). Colaboración y comunicación aumentativa mediada por TIC. Diseño de ECCA como un camino hacia la e-inclusión. Tesis Doctoral de la Facultad de Informática de la UNLP. URL: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46884>
- Hurtado Montesinos, M. D., Soto Pérez, F. J. (coords). (2005). La integración curricular de las tecnologías de ayuda en contextos escolares. Consejería de Educación y Cultura de Murcia. España.
- Junta de Andalucía (2016). Redes sociales que se adaptan a personas con discapacidad. <http://www.blog.andaluciacompromisodigital.org/2016/04/20/redes-sociales-que-se-adaptan-a-personas-con-discapacidad/>
- Moralejo, L., Ostermann, S. y Sanz, C. (2010). Capítulo 3 Tesina de grado – Accesibilidad y Adaptabilidad. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4013>  
*Recuperado de* <http://diversidad.murciaeduca.es/tecnoneet/docs/2004/2--12004.pdf>
- Roca-Dorda, J., Roca-González, J. y Del Campo, M. E. (2004). De las ayudas técnicas a la tecnología asistida. En *Retos y realidades de la inclusión digital*. Soto Pérez, F.J. y Rodríguez Vázquez, J. (editores).

## Sitios web consultados

- NCC y CAA  
<http://www.actualizados.com.ar/taller-9-habilidades>  
[http://www.caticmexico.org/serv\\_at.html](http://www.caticmexico.org/serv_at.html)  
[http://ifd4.nqn.infed.edu.ar/sitio/upload/9\\_Taller\\_CAA.pdf](http://ifd4.nqn.infed.edu.ar/sitio/upload/9_Taller_CAA.pdf)
- Sistema Biss  
[https://www.uam.es/personal\\_pdi/psicologia/agonzale/Asun/2006/Libros/Sistema\\_sAlternatComunic/cap9blis.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agonzale/Asun/2006/Libros/Sistema_sAlternatComunic/cap9blis.pdf)

- ARASAAC  
<http://www2.escuelascaticas.es/pedagogico/Documents/PORTAL%20ARASAAC.pdf>
- Araboard  
[http://arabtools.catedu.es/wp-content/manuales/Manual\\_AraBoard.pdf](http://arabtools.catedu.es/wp-content/manuales/Manual_AraBoard.pdf)
- COMUNICADOR C.P.A.  
[http://www.crmfabcete.org/recursosbajocoste/archivos/pdf/comunicador\\_iphone.pdf](http://www.crmfabcete.org/recursosbajocoste/archivos/pdf/comunicador_iphone.pdf)
- e-Mintza – SoyVisual  
<http://www.fundacionorange.es/>
- W3C (2005). <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- CKEditor:  
<http://ckeditor.com/>
- Tutorial “Incluyendo plugin de prueba” para CKEditor:  
<http://ckeditor.com/forums/CKEditor-3.x/Tutorial-create-external-plugin-for-CKEDITOR>
- Entorno de desarrollo en facebook:  
<https://developers.facebook.com>
- Ejemplos de uso de la API de facebook:  
<https://developers.facebook.com/docs/graph-api/using-graph-api/v2.4>
- Explorador de la API de Facebook (generación de tokens de acceso):  
<https://developers.facebook.com/tools/explorer/145634995501895>
- Descarga del software y los tutoriales de AraBoard:  
<http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/araboard.html>,  
<https://sourceforge.net/projects/ara-board/>
- Proyecto Azahar Hola:  
<http://www.proyectoazahar.org/azahar/applications.do?app=hola>
- Software de mouse por barrido:  
<http://www.antoniosacco.com.ar/mpb.htm>
- Plaphoons: Tutoriales y descargas:  
<http://projectefressa.blogspot.com.ar/>
- Tableros interactivos de comunicación – TICO – Descarga de pictogramas:  
<http://arasuite.proyectotico.es/index.php>
- Tutoriales sobre Java:  
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Programación web en el cliente:  
<https://www.w3.org/>  
<https://jquery.com/>
- Proyecto Jclíc:  
<http://clíc.xtec.cat/en/jclíc/>



## Anexo I

*I want to ask about a problem related with Google Drive web hosting. I have several configuration zip files in my google drive account which are publicly shared*

**Young App said:**

*I have exact the same problem. My folder setting is public. The URL to the file is using the format `http://googledrive.com/host/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx/filename` where `xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx` is the folder ID you could find from your Google Drive site. Normally this problem happens when the file just uploaded. I can see the file uploaded from Google Drive site after login, but the URL is giving 429 or 404 error. After one or two days, the link will become available. Google, please do something!*

**Ali YILDIZ said:**

*Hello, I have found a workaround for this problem. The reason is the mimetype of the file. It seems there is a download quota for files having specific mimetypes such as application/octet-stream. If mimetype is plaint/text, the quota is not applied and error 429 doesn't occur.*

***Puzzle House Apps said:***

Delete the file in google drive.

*Upload it with txt extension.*

*Rename the file in google drive.*

*I couldnt find a way to change mimetype of already uploaded files.*